

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA



**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO WEB
INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
(INAMHI)**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN GRÁFICA**

AUTOR:
CEDEÑO GÓMEZ MARCO VINICIO

TUTOR:
ING. MAURO LEONARDO ROSAS LARA

QUITO - ECUADOR
2014

DEDICATORIA

A mi madre, pilar fundamental en mi desarrollo personal y profesional, gracias a su apoyo y esfuerzo he llegado hasta aquí.

Marco.

AGRADECIMIENTO

Quiero brindar un profundo gesto de gratitud a la vida, que me ha brindado la oportunidad de llegar a este punto de mi destino y a mi familia, por brindarme su aliento, su apoyo y soportar tantos días de estrés y mal humor.

A la Facultad de Ingeniería Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Central del Ecuador, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de crecer intelectualmente; a todos los profesores y profesoras que con mucho y/o poco me supieron guiar y enriquecer con los conocimientos necesarios para convertirme en un profesional.

A mi tutor Ingeniero Mauro Rosas, por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo de graduación y su guía para desarrollarlo; a las Ingenieras Alicia Andrade y Yasmina Atarihuana revisoras de tesis, por permitirme realizarlo, además al Ingeniero Roberto Rosero por su apoyo en la fase final de este proyecto de tesis.

Al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Inamhi, por su apoyo al momento de realizar este proyecto y al Colegio Global del Ecuador, por permitirme realizar la investigación de campo.

A mis amigos, amigas, compañeros y compañeras, que alguna vez me brindaron y brindé apoyo, solidaridad y aliento.

A Dayana que en el transcurso final de mi preparación profesional me ha brindando su apoyo y empuje para culminar esta etapa de mi vida con éxito.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, MARCO VINICIO CEDEÑO GÓMEZ en calidad de autor del trabajo de investigación o tesis realizada sobre DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO WEB INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI), por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5,6,8,19 y demás participantes de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

Quito, 28 de julio de 2014

A handwritten signature in blue ink, reading "Marco Vinicio Cedeño Gómez", is written over a horizontal dashed line.

Cedeño Gómez Marco Vinicio
C.C 1719259408

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quito, D.M. 01 de Julio de 2014

Señor Matemático
Benjamín Valarezo
DIRECTOR DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN GRÁFICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIENCIAS FÍSICA Y MATEMÁTICA
UNIVERSIDAD CENTRAL
En su Despacho.-


De mis Consideraciones:

Por medio del presente tengo a bien informar que la tesis con tema: "DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO WEB INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA – INAMHI", del señor: Marco Vinicio Cedeño Gómez, ha pasado todas las revisiones tanto del sistema como de la documentación final.

Por esta razón solicito de la manera más comedida autorizar a quien corresponda se proceda con los trámites pertinentes para la graduación del mencionado estudiante.

Conocedor de la favorable atención me suscribo.

Atentamente



Ing. Mauro Rosas Lara, MBA. MSC.
Docente de la Carrera de Informática

OFICIO DE CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN



DIRECCIÓN

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y
MATEMÁTICA
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, DISEÑO
INDUSTRIAL, MATEMÁTICA, Y COMPUTACIÓN GRÁFICA.

Teléfonos: 2542026 - 2236987 ext. 218

Quito, 02 de julio de 2014.
Oficio No. 181-2014- DC.

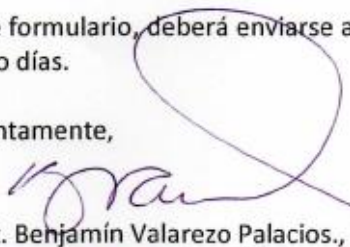
Ingenieros
Alicia Andrade
Roberto Rosero
PROFESORES DE LA CARRERA DE
INGENIERIA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA
Presente.-

Señores Profesores:

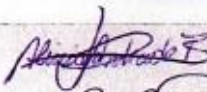

A fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el "Reglamento para la Obtención de los Títulos Profesionales en la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática", aprobado por el H. Consejo Universitario, en sesión del 31 de octubre de 2011; agradeceré a usted, calificar el Trabajo de Graduación titulado: **"SISTEMA EDUCATIVO WEB INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI)"** realizado por el (la) estudiante: MARCO VINICIO CEDEÑO GÓMEZ, requisito previo a la obtención del título de INGENIERO (A) EN COMPUTACIÓN GRÁFICA, en base al Formulario del Resultado del Trabajo de Graduación, que me permito remitirle.

Este formulario, deberá enviarse a la Secretaría General de la Facultad en un plazo no mayor a ocho días.

Atentamente,


Mat. Benjamín Valarezo Palacios., MSc.
DIRECTOR, CARRERA DE INGENIERÍA EN MATEMÁTICA
Y COMPUTACIÓN GRÁFICA.



RECIBI CONFORME	FIRMA
Ing. Alicia Andrade	
Ing. Roberto Rosero	

Sol. No. C-670.

Fdo. Benjamín

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN



DIRECCIÓN

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y
MATEMÁTICA
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, MATEMÁTICA,
DISEÑO INDUSTRIAL Y COMPUTACIÓN GRÁFICA.

Teléfonos: 2542026 - 2236987 ext. 218

RESULTADO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

CARRERA DE: **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA.**

Quito, 02 de julio de 2014.

Señor (ita): **MARCO VINICIO CEDEÑO GÓMEZ**

TEMA: **"SISTEMA EDUCATIVO WEB INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL
NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI)"**

CALIFICACIÓN:

TRIBUNAL	PROFESOR (A)	NOTA SOBRE VEINTE		FIRMA
		NUMEROS	LETRAS	
PROFESOR TITULAR	Ing. Alicia Andrade	19	diecinueve	
PROFESOR TITULAR	Ing. Roberto Rosero	20	VEINTE	
PROMEDIO		19,5	Diecinueve con cinco	

Dra. Ruth Flores Chacón
SECRETARIA ABOGADA

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL	IV
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	V
OFICIO DE CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN.....	VI
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN.....	VII
CONTENIDO	VIII
LISTA DE TABLAS	X
LISTA DE FIGURAS	XII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN DE RESUMEN AL IDIOMA INGLÉS	XVI
CERTIFICADO DE SUFICIENCIA EN EL IDIOMA INGLÉS	XVII
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4. JUSTIFICACIÓN	3
1.5. ANTECEDENTES.....	4
1.6. ALCANCE.....	7
1.7. LIMITACIONES	8
1.8. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	8
CAPÍTULO II	17
2.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.1.1 <i>Método de muestreo</i>	17
2.1.2. <i>Tipo de muestreo</i>	17
2.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	18
2.3. METODOLOGÍA OOHDM (MÉTODO DE DISEÑO HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS)	26
2.4. FASES DE LA METODOLOGÍA OOHDM	26
2.4.1. <i>Obtención de requerimientos</i>	26
2.4.2. <i>Diseño conceptual</i>	27
2.4.3. <i>Diseño navegacional</i>	27
2.4.4. <i>Diseño de interfaz abstracta</i>	29
2.4.5. <i>Implementación</i>	29
2.5. METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE MATERIALES MULTIMEDIA E-LEARNING.	29
2.5.1. <i>Diseño del material didáctico</i>	29

2.5.2. <i>Elaboración de contenidos</i>	30
2.5.3. <i>Maquetación del material didáctico</i>	31
2.6. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA	31
CAPÍTULO III	34
3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA	34
3.1.1. <i>Población</i>	34
3.1.2. <i>Muestra</i>	34
3.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.3. FORMATO DE ENCUESTA	35
3.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	38
3.5. TABLA DE TABULACIÓN DE LA ENCUESTA	54
3.6. DESARROLLO DEL MATERIAL EDUCATIVO DIDÁCTICO MULTIMEDIA WEB	57
3.6.1. <i>Requerimientos</i>	57
3.6.2. <i>Diseño Conceptual</i>	61
3.6.3. <i>Diseño Navegacional</i>	63
3.7.8. <i>Diseño de interfaz abstracta y elaboración de contenidos</i>	64
3.7.8. <i>Maquetación de contenido</i>	80
3.7.9. <i>Implementación</i>	85
CAPÍTULO IV	99
4.1. PRUEBAS DE RENDIMIENTO	99
4.1.1. <i>Hardware y software utilizado para la prueba de estrés</i>	99
4.2. PRUEBAS DE ESTRÉS	100
4.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ESTRÉS	101
4.2 CONCLUSIONES:	107
4.3 RECOMENDACIONES:	108
GLOSARIO DE TÉRMINOS	109
BIBLIOGRAFÍA	111
ANEXOS	113
ANEXO A	114
ANEXO B	116
ANEXO C	127
ANEXO D	142
ANEXO E	180

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Ponderación prueba: Comprensión de imágenes	10
Tabla 2 - Ponderación prueba: Procesamiento de texto	11
Tabla 3 - Ponderación prueba: Aceleración 2D.	13
Tabla 4 - Ponderación prueba: Acondicionamiento	14
Tabla 5 - Ponderación prueba: Portabilidad.....	15
Tabla 6 - Ponderación prueba: Uso de software adicional.	15
Tabla 7 - Ponderación prueba: Valoración final.	15
Tabla 8 - Metodologías de desarrollo web	19
Tabla 9 - Respuestas al cuestionario - Parte 1.....	21
Tabla 10 - Leyenda correspondiente a la Tabla 11.....	21
Tabla 11 - Tabla de elección de la metodología de desarrollo	22
Tabla 12 - Respuestas al cuestionario.....	23
Tabla 13 - Case tool de cada metodología.....	25
Tabla 14 - Valoración a cada metodología.	25
Tabla 15 - Distribución por edades de las y los encuestados	38
Tabla 16 - Distribución por sexo de las y los encuestados	39
Tabla 17 - Datos pregunta Nº 1.....	40
Tabla 18 - Datos pregunta Nº 2.....	41
Tabla 19 - Datos pregunta Nº 3.....	42
Tabla 20 - Datos pregunta Nº 4.....	43
Tabla 21 - Datos pregunta Nº 5.....	44
Tabla 22 - Datos pregunta Nº 6.....	45
Tabla 23 - Datos pregunta Nº 7.....	46
Tabla 24 - Datos pregunta Nº 8.....	47
Tabla 25 - Datos pregunta Nº 9.....	48
Tabla 26 - Datos pregunta Nº 10.....	49
Tabla 27 - Datos pregunta Nº 11.....	51
Tabla 28 - Datos pregunta Nº 12.....	52
Tabla 29 - Datos pregunta Nº 13.....	53
Tabla 30 - Resumen resultados encuesta	56
Tabla 31 – ADV Menú	64
Tabla 32 - Plantilla de contenido de la pantalla “Menú”	65
Tabla 33 – ADV Historieta	65
Tabla 34 - Plantilla de contenido de la pantalla "Historieta"	67
Tabla 35 - ADV Sub-menú Aprende	67
Tabla 36 - Plantilla de contenido sub-menú Aprende.....	68
Tabla 37 - ADV Sub-menú Aprende	69
Tabla 38 - Plantilla de contenido Inamhi.	70
Tabla 39 – ADV Meteorología.	70
Tabla 40 - Plantilla de contenido Meteorología.	72

Tabla 41 – ADV Hidrología.....	72
Tabla 42 - Plantilla de contenido Hidrología	74
Tabla 43 – ADV Sub-menú Juega.	74
Tabla 44 - Plantilla de sub-menú Juega.	75
Tabla 45 – ADV Sub-menú Juega.	76
Tabla 46 - Plantilla de juego Memoria.....	77
Tabla 47 – ADV juego "Memoria".	77
Tabla 48 - Plantilla de juego Trivia.	78
Tabla 49 – ADV Manualidades.	79
Tabla 50 - Plantilla de Manualidades.....	80
Tabla 51 - Resultados de pruebas 100 usuarios.	102
Tabla 52 - Resultados de pruebas 200 usuarios.	103
Tabla 53 - Resultados de pruebas 400 usuarios.	104
Tabla 54 - Resultados de pruebas 800 usuarios.	105
Tabla 55 - Resultados de pruebas 1600 usuarios.	106
Tabla 56 - Anexo a cuestionario.....	115
Tabla 57 - Tabla de archivos del sistema educativo web.....	145
Tabla 58 - Tabla de variables del sistema educativo clase "variablesGlobales"	146
Tabla 59 - Tabla de variables del sistema educativo web "menu principal .fla"	148
Tabla 60 - Tabla de funciones del sistema educativo web módulo "Menú_Principal.flas"	153
Tabla 61 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesAprendelnamhi".....	154
Tabla 62 - Tabla de funciones del sistema educativo "modulo_inamhi"	157
Tabla 63 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesMetereologia"	158
Tabla 64 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_meteorologia"	161
Tabla 65 - Tabla de variables del sistema educativo clase "variablesHidrologia"	162
Tabla 66 - Tabla de funciones del sistema educativo web, "modulo_hidrologia"	165
Tabla 67- Tabla de variables del sistema educativo web clase "Carta"	166
Tabla 68 - Tabla de variables del sistema educativo web "modulo_juego_memoria.flas"	168
Tabla 69 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_hidrologia"	170
Tabla 70 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesTrivia"	171
Tabla 71 - Tabla de variables del sistema educativo web "modulo_juego_trivia.flas"	174
Tabla 72 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_juego_trivia"	176
Tabla 73 - Tabla de funciones del sistema educativo web " modulo_hazlo_tu"	178
Tabla 74 - Tabla de funciones del sistema educativo web " modulo_comic"	179

LISTA DE FIGURAS

Tabla 1 - Ponderación prueba: Comprensión de imágenes	10
Tabla 2 - Ponderación prueba: Procesamiento de texto	11
Tabla 3 - Ponderación prueba: Aceleración 2D.	13
Tabla 4 - Ponderación prueba: Acondicionamiento.....	14
Tabla 5 - Ponderación prueba: Portabilidad.....	15
Tabla 6 - Ponderación prueba: Uso de software adicional.	15
Tabla 7 - Ponderación prueba: Valoración final.	15
Tabla 8 - Metodologías de desarrollo web	19
Tabla 9 - Respuestas al cuestionario - Parte 1.....	21
Tabla 10 - Leyenda correspondiente a la Tabla 11.....	21
Tabla 11 - Tabla de elección de la metodología de desarrollo	22
Tabla 12 - Respuestas al cuestionario.....	23
Tabla 13 - Case tool de cada metodología.....	25
Tabla 14 - Valoración a cada metodología.	25
Tabla 15 - Distribución por edades de las y los encuestados	38
Tabla 16 - Distribución por sexo de las y los encuestados.....	39
Tabla 17 - Datos pregunta Nº 1.....	40
Tabla 18 - Datos pregunta Nº 2.....	41
Tabla 19 - Datos pregunta Nº 3.....	42
Tabla 20 - Datos pregunta Nº 4.....	43
Tabla 21 - Datos pregunta Nº 5.....	44
Tabla 22 - Datos pregunta Nº 6.....	45
Tabla 23 - Datos pregunta Nº 7.....	46
Tabla 24 - Datos pregunta Nº 8.....	47
Tabla 25 - Datos pregunta Nº 9.....	48
Tabla 26 - Datos pregunta Nº 10.....	49
Tabla 27 - Datos pregunta Nº 11.....	51
Tabla 28 - Datos pregunta Nº 12.....	52
Tabla 29 - Datos pregunta Nº 13.....	53
Tabla 30 - Resumen resultados encuesta	56
Tabla 31 – ADV Menú.....	64
Tabla 32 - Plantilla de contenido de la pantalla “Menú”	65
Tabla 33 – ADV Historieta	65
Tabla 34 - Plantilla de contenido de la pantalla "Historieta"	67
Tabla 35 - ADV Sub-menú Aprende	67
Tabla 36 - Plantilla de contenido sub-menú Aprende.....	68
Tabla 37 - ADV Sub-menú Aprende	69
Tabla 38 - Plantilla de contenido Inamhi.	70
Tabla 39 – ADV Meteorología.	70
Tabla 40 - Plantilla de contenido Meteorología.	72

Tabla 41 – ADV Hidrología.....	72
Tabla 42 - Plantilla de contenido Hidrología	74
Tabla 43 – ADV Sub-menú Juega.	74
Tabla 44 - Plantilla de sub-menú Juega.	75
Tabla 45 – ADV Sub-menú Juega.	76
Tabla 46 - Plantilla de juego Memoria.....	77
Tabla 47 – ADV juego "Memoria".	77
Tabla 48 - Plantilla de juego Trivia.	78
Tabla 49 – ADV Manualidades.	79
Tabla 50 - Plantilla de Manualidades.....	80
Tabla 51 - Resultados de pruebas 100 usuarios.	102
Tabla 52 - Resultados de pruebas 200 usuarios.	103
Tabla 53 - Resultados de pruebas 400 usuarios.	104
Tabla 54 - Resultados de pruebas 800 usuarios.	105
Tabla 55 - Resultados de pruebas 1600 usuarios.	106
Tabla 56 - Anexo a cuestionario.....	115
Tabla 57 - Tabla de archivos del sistema educativo web.....	145
Tabla 58 - Tabla de variables del sistema educativo clase "variablesGlobales"	146
Tabla 59 - Tabla de variables del sistema educativo web "menu principal .fla"	148
Tabla 60 - Tabla de funciones del sistema educativo web módulo "Menú_Principal.flas"	153
Tabla 61 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesAprendelNamhi"	154
Tabla 62 - Tabla de funciones del sistema educativo "modulo_inamhi"	157
Tabla 63 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesMetereologia"	158
Tabla 64 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_meteorologia"	161
Tabla 65 - Tabla de variables del sistema educativo clase "variablesHidrologia"	162
Tabla 66 - Tabla de funciones del sistema educativo web, "modulo_hidrologia"	165
Tabla 67- Tabla de variables del sistema educativo web clase "Carta"	166
Tabla 68 - Tabla de variables del sistema educativo web "modulo_juego_memoria.flas"	168
Tabla 69 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_hidrologia"	170
Tabla 70 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesTrivia"	171
Tabla 71 - Tabla de variables del sistema educativo web "modulo_juego_trivia.flas"	174
Tabla 72 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_juego_trivia"	176
Tabla 73 - Tabla de funciones del sistema educativo web " modulo_hazlo_tu"	178
Tabla 74 - Tabla de funciones del sistema educativo web " modulo_comic"	179

RESUMEN

DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO WEB INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI)

Este proyecto presenta el proceso de creación del sistema educativo e interactivo web como herramienta para la educación climática de niños, niñas y jóvenes.

En el país el clima es variable por diferentes factores y la sociedad se encuentra a merced de este, por ello es importante adquirir conocimientos sobre cómo funciona la meteorología e hidrología y las técnicas e instrumentos utilizados para su estudio.

Para desarrollar este sistema se utiliza una metodología actual de desarrollo de aplicaciones web, que permite combinar de manera eficiente dos campos abarcados por la Ingeniería en Computación Gráfica, como los son Informática y Diseño Gráfico, para de esta manera obtener una herramienta completa, tanto en lo estructural como en lo estético.

DESCRIPTORES:

METODOLOGÍA OOHDM / INAMHI / SISTEMA EDUCATIVO CLIMÁTICO DE NIÑOS/
SISTEMA EDUCATIVO WEB / E-LEARNING / TECNOLOGÍA RIA

ABSTRACT

DESIGN, DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF WEB CHILDHOOD EDUCATION SYSTEM OF "INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA" - (INAMHI)

This project introduces the creating process of web educational and interactive as a tool to climatic education for children and teens.

At the country the weather is variable to different factors and society is susceptible to it. That's why it is important acquire knowledge about how meteorology and hydrology work and the techniques and implements used in their research.

To develop this system it is used a current methodology of improvement web applications that allows to combine in a more efficient way two fields included by the engineering of graphic computing, as well as Computing and graphic design fields, thus it can be obtained a whole implement such as in structural as esthetic way.

DESCRIPTORS:

OOHDM METHODOLOGY / INAMHI / CLIMATE OF CHILDREN EDUCATION SYSTEM
/ WEB EDUCATION SYSTEM / E-LEARNING / RIA TECHNOLOGY

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN DE RESUMEN AL IDIOMA INGLÉS

Quito, 14 de junio de 2014

CERTIFICADO

Yo, **Wladimir Santiago Armijos Romero**, certifico que he revisado el "abstract" de la tesis del Sr. Marco Vinicio Cedeño Gómez con el tema "DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO WEB INFANTIL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI)". Adjunto un certificado que constata mi proeficiencia en el idioma Inglés.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

El Sr. Marco Cedeño puede utilizar este certificado como bien le convenga.

Atentamente,



Wladimir Santiago Armijos Romero
C.C. 1721113130

CERTIFICADO DE SUFICIENCIA EN EL IDIOMA INGLÉS



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
Centro de Educación Continua
Dirección de Lingüística e Intercambios Culturales

English Proficiency Certificate

This is to certify that

Wladimir Santiago Armijos Romero

*has passed the Proficiency in English examination.
Appropriate notation of such accomplishment
has been entered on his record.
Certificate Number 560*

*In testimony Whereof, and by the authority vested in us,
we hereby confer this certificate.
Given in Quito, Ecuador, this eighth of June,
Two Thousand Thirteen*

(equivalent to 880 hours of preparation, level C1 -CEFR)

Eng. Jorge Loza
Director
CEC-EPN

Mr. Henry Guy Gooch
Director of Linguistics and
Cultural Exchanges, CEC-EPN

M.A.L.S. Andres Paredes
General Academic Coordinator
CEC-EPN

M.A. Ernesto Santos Jr.
Academic Coordinator
CEC-EPN

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

La Computación Gráfica desde su nacimiento en la década de los 50's, ha tenido un importante papel en el avance tecnológico de computadores y aparatos electrónicos, este campo de la Computación permite que hoy en día millones de usuarios logren interactuar de manera sencilla con ordenadores, smartphones y otros dispositivos a través de interfaces gráficas.

El desarrollo por el que la Computación Gráfica ha pasado desde sus inicios es tan amplio que en la actualidad se encuentra presente desde el entretenimiento (videojuegos, animaciones 2D y 3D), hasta ciencias como Medicina y Educación (simulaciones por computador, material didáctico educativo virtual, entre otros).

La evolución conjunta de dispositivos electrónicos, Computación Gráfica e Internet permite que hoy en día el mundo este atravesando la era de la tecnología, la ciencia y las comunicaciones, debido a esto, varios aspectos de la vida humana se han transformado volcándose a la Web, desde medios informativos hasta de entretenimiento; casi toda la información, por no decir toda, está en la red, y en la actualidad cualquier persona puede acceder a gran parte del conocimiento humano en la Internet, siendo esto un paso enorme en beneficio del ser humano y la conservación del ambiente, pues el uso de papel disminuye y esto lleva a que menos árboles sean talados, lo que hará que en el futuro el clima de varias regiones sufran menos cambios drásticos.

Irónicamente el clima, un factor de gran incidencia en la vida humana no posee el valor que debería tener, sobre todo en lo que respecta a nuestro país, en Ecuador no se sabe con seguridad cuando termina una estación y comienza otra; el territorio nacional siempre ha presentado cambios drásticos en cuanto al tiempo atmosférico se refiere.

En la actualidad es más difícil predecir las variaciones climáticas en el Ecuador, en un solo día se podría tener una mañana soleada y por la tarde una torrencial lluvia, a pesar de esto la población ecuatoriana no ha desarrollado aún educación climática, la ciudadanía en general no posee hábitos para informarse sobre el clima, no revisa medios de comunicación para informarse del tiempo meteorológico y si lo hace, los informativos presentan información incompleta en sus reportes climáticos, no contemplan todos los

factores que influyen en el clima y la variabilidad que puede presentar en el transcurso del día.

Por esto el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Inamhi, busca en las tecnologías Web y de Computación Gráfica una puerta para iniciar la fomentación de la cultura climática en la población, comenzando a inculcar en los niños y niñas conocimientos básicos sobre la meteorología e hidrología y sus efectos en las actividades humanas a través de material web educativo, interactivo y lúdico, considerando que si estos conocimientos se inculcan en la población desde la niñez, en el futuro, la ciudadanía ecuatoriana será preventiva y sabrá entender y manejar los factores que inciden en el clima del país y así prevenir las consecuencias de inundaciones, efectos de las sequías, enfermedades, entre otros eventos debidos a los cambios meteorológicos e hidrológicos del territorio nacional.

1.2. Planteamiento del problema

El territorio ecuatoriano se encuentra en una zona geográfica donde el clima recibe la influencia de varios factores que modifican el tiempo atmosférico, al oeste tiene al océano Pacífico, donde transitan dos corrientes marinas, la fría de Humboldt y la cálida de El Niño, también se encuentra atravesado por la cordillera de Los Andes y recibe los vientos de la Amazonía (Folleto Pronóstico del Tiempo - Inamhi).

Sin embargo, según los propios funcionarios del Inamhi, la población del país no posee una adecuada educación climática, esto representa un problema para el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, en su afán de difundir información sobre el pronóstico del tiempo atmosférico y acercarse a la sociedad para que esta tome más en serio el tema climático.

El presente proyecto de tesis tiene como propósito desarrollar una herramienta web que contenga los conceptos y conocimientos básicos de meteorología e hidrología dirigida a niños y niñas, y así dar un paso más en la educación climática de la sociedad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Implementar un sistema educativo e interactivo infantil para la página web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología a través de técnicas audiovisuales para la fomentación de educación climática a niños, niñas y jóvenes de 7 a 15 años de edad.

1.3.2. Objetivos específicos

- Encontrar una metodología de desarrollo de material educativo web que permita la fusión de técnicas informáticas y de diseño gráfico existentes.
- Diseñar el sistema educativo multimedia de la página web infantil mediante técnicas de ilustración y diseño web, obteniendo un nivel alto de estética para una óptima navegabilidad.
- Implementar el sistema educativo infantil web del Inamhi en el host de la institución para ponerla al alcance de niños y niñas en edad escolar de manera gratuita.

1.4. Justificación

Ecuador siempre ha contando con un clima variante debido a varios factores, como el propio Inamhi lo informa, es por ello necesario que las y los ecuatorianos tengan por lo menos conocimientos básicos de meteorología e hidrología, para así evitar eventos negativos debido a los cambios climáticos y promover el cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, analizando el Reporte Anual de Estadística sobre Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC`S) - 2011, se puede concluir que la masificación en los últimos años de ordenadores en hogares y escuelas permite mayor acceso a Internet, esto ocasiona que cada día más niños, niñas y jóvenes ingresen al mundo virtual, por lo que aplicaciones web dirigidas a este grupo objetivo también aumentan.

De esta manera valiéndose del acercamiento de las nuevas generaciones a los medios virtuales, emprender el desarrollo de material educativo para difundir conocimientos a niños y niñas vía web de una manera entretenida y lúdica, es decir enseñar mediante juegos y dinámicas, se convierte en una potencial herramienta para el acercamiento del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi) a la sociedad en su afán de educar a la ciudadanía en temas climáticos e hidrológicos.

Con esta herramienta web se pretende que la población ecuatoriana conozca términos meteorológicos básicos para que comprenda de manera más amplia los informes otorgados por el Inamhi y que el clima sea un factor importante a considerar al momento de realizar cualquier actividad, también se busca brindar conocimientos sobre hidrología para el uso adecuado de las fuentes de agua en el territorio ecuatoriano, y así cuidar el líquido vital ya que acceder a él es un derecho establecido de todas y todos los ecuatorianos en la Constitución del Ecuador.

1.5. Antecedentes

- **Computación Gráfica**

Previamente al nacimiento de la Computación Gráfica las primeras computadoras se utilizaban para realizar cálculos científicos, por ejemplo la ENIAC (una de las primeras computadoras), mostraba los resultados mediante dispositivos de impresión sencillo a base de caracteres alfanuméricos.

Posteriormente en 1950 se inventaron los primeros dispositivos de visualización, estos son los CRT (monitores de Tubo de Rayos Catódicos), estos fueron utilizados por la marina de Estados Unidos en simulación de vuelos de escuadrones de bombarderos. En esta misma década se desarrolló el sistema de defensa espacial SAGE, este sistema convertía los sonidos de detección de un radar en imágenes.

En 1952 nace el primer videojuego de la historia, OXO, una versión del "juego tres en raya", creado por Alexander Sandy Douglas en la Universidad de Cambridge cuando realizó su tesis doctoral para demostrar la interactividad entre computadoras y seres humanos y en 1961 Steve Russell junto con su equipo de trabajo crea el primer videojuego interactivo de naves espaciales, Spacewar.

Ivan Sutherland, en 1963, crea el primer sistema de manipulación directa de objetos gráficos, que permitía dibujar puntos, segmentos de líneas rectas y arcos circulares

directamente sobre la pantalla mediante un lápiz óptico, este sistema es el precursor de los actuales sistemas de gráficos por computadora y de los programas de diseño asistido por computador.

Sutherland posteriormente como profesor de la Universidad de Harvard implementaría entre otras cosas un sistema de realidad virtual, estos inventos contribuyeron al desarrollo de las interfaces gráficas, que en la actualidad se encuentran en todos los dispositivos electrónicos.

La década de los 70's fue de gran importancia para la Computación Gráfica, debido a los estudios que se realizaron en el campo de gráficos por computador, empezando por el desarrollo de la primera animación por computador por parte de Edwin Catmull, esta consistía en la visualización de su propia mano abriéndose y cerrándose, estos estudios permitieron introducir en la misma década gráficos por computadora en el mundo de la televisión, además a partir de esta década comienza un rápido desarrollo de las industrias científicas, de videojuegos y de entretenimiento debido a los nuevos modelos de gráficos de objetos en 3D.

El campo de estudio de la Computación Gráfica se extendió ampliamente, estableciendo un amplio nicho de investigación, en los años 80, Lucasfilm, contrata a Loren Carpenter, programador que había simulado montañas fractales realistas en computador, este crea su primer software de rendering llamado REYES (Renders Everything You Ever Saw), el cual se convertiría en el principal programa de renderizado de Pixar en 1986, cuando la división de gráficos por computador de Lucasfilm fue adquirida por Steven Jobs.

Por otro lado los videojuegos también tenían su desarrollo con gráficos por computador en 2D, partiendo de los juegos de Atari hasta llegar a las novedades de Nintendo, pero esta industria tuvo su "boom" a partir de mediados de los años 90, Cuando Sony lanzó al mercado su consola de juegos Playstation, siendo la primera que generaba gráficos en 3D. (Con base en el artículo "Breve Historia de la Computación Gráfica ", Martínez, Gilberto. Ingeniero en Sistemas).

De esta manera la Computación Gráfica se ha ido introduciendo en todos varios campos de estudio desde la ciencia hasta el entretenimiento, generando cada vez imágenes más realistas creadas a través de un computador en la actualidad.

- **Inamhi**

Es el Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador creado por Ley, como una necesidad y un derecho fundamental de la comunidad, con capacidad y la obligación de suministrar información vital sobre el tiempo, el clima y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro, que necesita conocer el país para la protección de la vida humana y los bienes materiales.

Es una Institución con representación nacional e internacional, miembro de la Organización Meteorológica Mundial, OMM, organización intergubernamental especializada de las Naciones Unidas para la Meteorología (el tiempo y el clima), la Hidrología Operativa y las ciencias conexas.

Es un organismo técnico que en el contexto nacional está adscrito a la Secretaría de Gestión de Riesgos; con personal técnico y profesional especializado en Meteorología e Hidrología, que contribuye al desarrollo económico y social del país (Tomado de la página web institucional del Inamhi).

Visión

En cinco años consolidarse a nivel nacional y como representantes internacionales, siendo la Institución líder en la generación de información e investigación sobre el comportamiento del clima, el tiempo y el agua de manera confiable oportuna, asequible y útil para la sociedad y el desarrollo sustentable del país.

Misión

El Inamhi es la entidad técnico – científica responsable en el Ecuador de la generación y difusión de la información hidrometeorológica que sirva de sustento para la formulación y evaluación de los planes de desarrollo nacionales y locales y la realización de investigación propia o por parte de otros actores, aplicada a la vida cotidiana de los habitantes y los sectores estratégicos de la economía; apoyado en personal especializado y en una adecuada utilización de las nuevas tecnologías de la automatización, información y comunicación.

- **Material Educativo en Internet**

Hablar de material educativo en Internet no es nuevo, basta con una pequeña búsqueda en cualquier navegador, y se desplegará una enorme lista de páginas web infantiles y educativas de diferentes temáticas, desde simples juegos, hasta páginas con contenido de materias básicas tales como Matemática, Lenguaje, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, entre otras.

Desde páginas sencillas a otras más elaboradas, la educación en Internet tiene un amplio rango, y algunas entidades públicas nacionales e internacionales ya han desarrollado su propio material educativo web, por ejemplo, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, presenta información a modo de cuentos y juegos para niños, niñas y jóvenes a través de su página web.

Se puede encontrar otro ejemplo en la página web de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador, con su página infantil, este portal tiene como objetivo educar e incentivar a los más pequeños a conocer a través de actividades como: juegos, videos e imágenes acerca de amenazas naturales que afectan a todo el país.

Es así como ya se han asentado precedentes en cuanto a material educativo vía web se refiere.

1.6. Alcance

El sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología buscará tener el siguiente alcance:

- Presentar de manera simple los conocimientos básicos de meteorología e hidrología para que sea entendida por niños y niñas.
- Proveerá a los niños y niñas fácil acceso a contenido teórico, cuestionarios y juegos interactivos multimedia.
- Poder ser accedido por cualquier ordenador con conexión a Internet.
- Las actividades lúdicas interactivas serán juegos populares básicos.

1.7. Limitaciones

Entre las principales limitaciones que presentará el sistema educativo web infantil se encuentran las siguientes:

- La animación de la mascota del Inamhi, estará compuesta de movimientos básicos.
- El sistema no poseerá algoritmos de inteligencia artificial.
- El sistema educativo web no será desarrollado para ser usado en dispositivos móviles.

1.8. Herramientas de desarrollo

El sistema educativo del Inamhi tiene como finalidad ser accedido desde Internet, para esto existe el lenguaje estándar de creación de páginas web "html", sin embargo, este lenguaje no posee facilidades para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas, debido a esto surgen las aplicaciones de Internet enriquecidas (RIA, por sus siglas en inglés).

Existen varias tecnologías para desarrollar RIA's, entre estas se destacan JavaScript, Adobe Flash y su nueva versión de desarrollo para web Flex, JavaFx, Silverlight y Moonlight (version para Linux de Silverlight).

Con base en el trabajo de estudio "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies", Ernztimo, experto en tecnologías web; se procederá a elegir la herramienta ideal para el desarrollo del presente trabajo.

Según Ernztimo, las pruebas fueron desarrolladas con los navegadores web Opera 10, Apple Safari 5.0, Google Chrome 5.0, Mozilla Firefox 3.6 e Internet Explorer 8.0, además de haberse realizado en los sistemas operativos Windows, Mac OS y Linux.

Para elegir la herramienta adecuada se tomará en cuenta las pruebas cuyos parámetros de evaluación sean puntos relevantes a considerar para el desarrollo del presente trabajo de tesis, estas son:

- **Comprensión de imágenes:** El sistema educativo web, estará basado en animaciones a partir de imágenes, por ello es importante establecer cuál es la herramienta que trate de mejor manera el manejo de imágenes (tiempo de procesamiento), por ello esta prueba es considerada.
- **Procesamiento de texto:** Similar al punto anterior, el manejo de texto también es importante tomar en cuenta, debido a que la información será mostrada a través de textos.
- **Aceleración 2D:** Prueba que muestra el manejo de cuadros por segundo (fps), su importancia radica en el poder de procesamiento de animaciones 2D de la herramienta.
- **Prueba de acondicionamiento:** Esta prueba es tomada del estudio de Ernztimo, por medir el poder de procesamiento de instrucciones simples de código, por parte de cada una de las herramientas evaluadas.

Los resultados de estas pruebas el autor (Ernztimo), los muestra en su obra ya tabulados, en este trabajo, se tomará como referencia dichos resultados.

Adicional a las pruebas anteriormente detalladas se agregarán la ponderación a las siguientes características:

- **Portabilidad:** Apartir de los resultados de las pruebas anteriores, se evaluará la portabilidad de cada herramienta, es decir, si no posee inconvenientes en ejecutarse en múltiples plataformas, ya sea navegadores web o sistema operativo.
- **Uso de software adicional:** Las tecnologías RIA, se caracterizan también por generalmente necesitar un plug-in instalado en el navegador para su correcto funcionamiento, aún así, existen excepciones.

Cada parámetro se evaluará con las siguientes puntuaciones: 0 cuando no cumpla adecuadamente, 1 cuando posea un comportamiento medio y 2 cuando cumpla en su totalidad, a todas las características se las puntuará de la misma manera debido a que todas estas propiedades son igual de importantes en el sistema educativo web del Inamhi.

- **Comprensión de imágenes:**

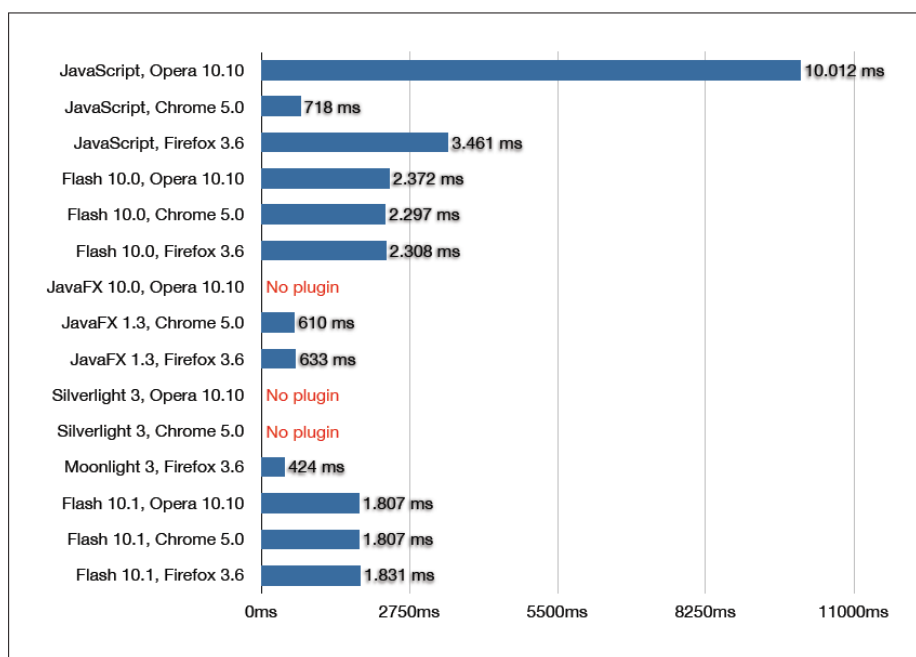


Figura 1 - Prueba: Comprensión de imágenes
Fuente: "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies"
Autor: Ernztimo.

El resultado a evaluar en este "test" es el tiempo en milisegundos que cada herramienta demora en procesar la comprensión de la imagen, a menor tiempo la herramienta es mejor, es así que, JavaScript posee el tiempo más elevado en cumplir con esta tarea, como contraparte se tiene a JavaFx y Silverlight, sin embargo estos no poseen un "plugin" para todos los navegadores; Adobe Flash posee un funcionamiento medio en absolutamente todos los navegadores en los que se aplicó la prueba.

Es así que se les dará los valores mostrados en la Tabla 1, sin considerar que no todas las herramientas se pueden utilizar en todos los navegadores.

Herramienta	Puntuación
JavaScript	0
Adobe Flash/Flex	1
Java Fx	2
Silverlight/Moonlight	2

Tabla 1 - Ponderación prueba: Comprensión de imágenes
Fuente: Tesista
Autor: Tesista.

- **Procesamiento de texto**

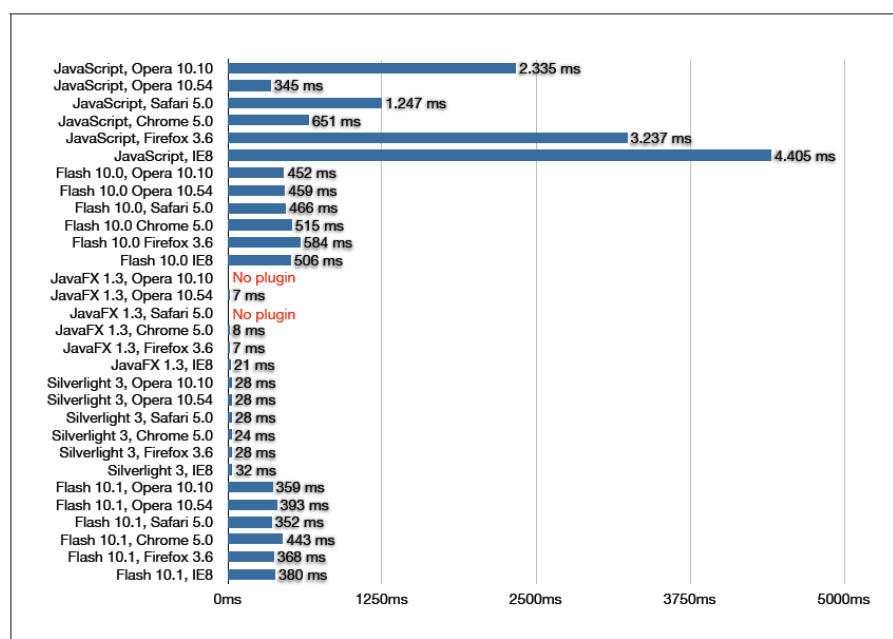


Figura 2 - Prueba: Procesamiento de texto

Fuente: "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies"

Autor: Ernztimo.

Al igual que en la prueba anterior la herramienta que posea el valor más pequeño en milisegundos es la que mejor trabajo realiza, según los resultados en el procesamiento de texto JavaScript presenta los datos mas desalentadores y diversos en cada uno de los navegadores web, en contraparte Silverlight y Java Fx presenta mayor eficiencia, sin embargo esta última no es soportada en todos los navegadores; por parte de Flash/Flex el tiempo que demora en realizar la prueba es similar en todos los navegadores y se ubica en medio de las herramientas con el más alto y el menor tiempo de procesamiento.

Es así que en esta prueba se ha calificado a cada una de las herramientas de la siguiente manera:

Herramienta	Puntuación
JavaScript	0
Adobe Flash/Flex	1
Java Fx	2
Silverlight/Moonlight	2

Tabla 2 - Ponderación prueba: Procesamiento de texto

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

- **Aceleracion 2D**

En esta prueba al contrario de las anteriores, las herramientas serán más eficientes mientras más "fps", (cuadros por segundo) tenga, ya que mientras más cuadros genere en un segundo, la animación será más suave, es decir no presentará saltos bruscos al ojo del observador, según Ernzt Timo, esta prueba no fue aplicada a JavaFX, debido a que esta herramienta no provee un parámetro de medición de "fps".

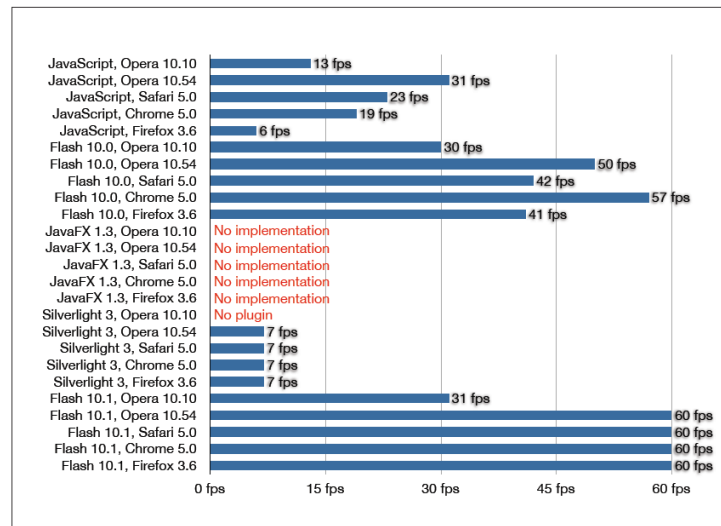


Figura 3 - Prueba: Aceleración 2D (Mac)

Fuente: "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies"

Autor: Ernzt Timo.

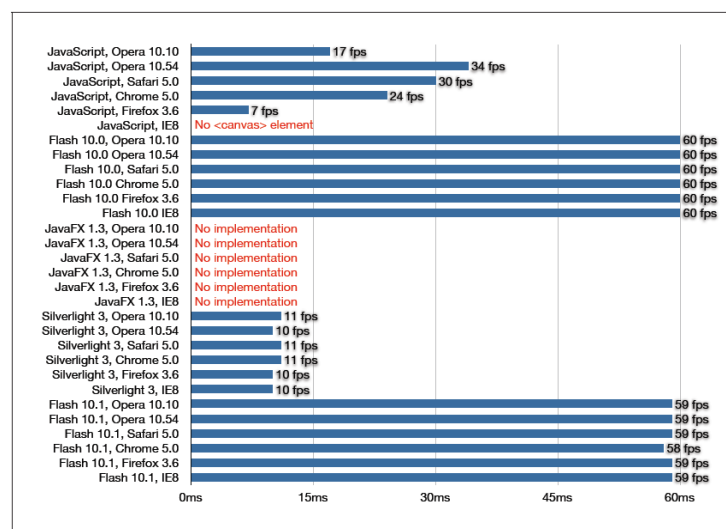


Figura 4 - Prueba: Aceleración 2D (Windows)

Fuente: "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies"

Autor: Ernzt Timo.

Para esta característica existe un valor medio a considerar de "fps" que se encuentra entre 25-30 cuadros por segundo, (estudio "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies", Ernztimo, pág. 48).

En esta prueba el autor del estudio muestra los resultados que obtuvo en dos sistemas operativos, Mac (Figura 3) y Windows (Figura 4), en ambas figuras se puede observar que Adobe Flash es la herramienta que mejores resultados presenta; para las demás, los valores obtenidos son demasiado bajos, es así que cada una obtiene la puntuación mostrada en la Tabla 3.

Herramienta	Puntuación
JavaScript	0
Adobe Flash/Flex	2
Java Fx	0
Silverlight/Moonlight	0

Tabla 3 - Ponderación prueba: Aceleración 2D.

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Prueba de acondicionamiento**

Como ya se había mencionado esta prueba es tomada del estudio de Ernztimo, por medir el poder de procesamiento de instrucciones simples de código, por parte de cada una de las herramientas evaluadas, esto es útil ya que el sistema educativo e interactivo web estará programado con instrucciones simples tal cual se especificó en la sección "Limitaciones" (pág. 7) de este proyecto.

Observando las gráficas, Silverlight en esta prueba ofreció los mejores resultados, según nos muestra el autor del estudio (Ernztimo), JavaScript ofrece resultados variados y JavaFx posee los peores, adicionalmente este último no posee "plug-in" para ciertos navegadores.

En cuanto sobre Adobe Flash/Flex posee en esta prueba valores intermedios.

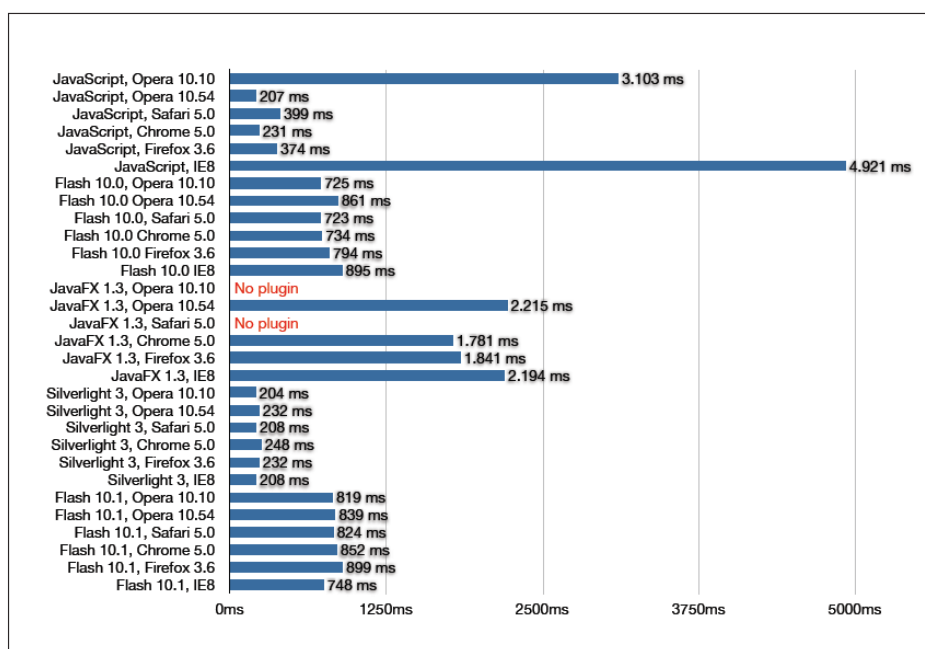


Figura 5 - Prueba de acondicionamiento

Fuente: "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies"

Autor: Ernzt Timo.

Para analizar esta prueba, se toma el mismo criterio que en las primeras pruebas, en cuanto menor tiempo (milisegundos) le lleve a la herramienta procesar las instrucciones, más eficaz será. A estos resultados se los ha ponderado de la siguiente manera (Tabla 4):

Herramienta	Puntuación
JavaScript	1
Adobe Flash/Flex	1
Java Fx	0
Silverlight/Moonlight	2

Tabla 4 - Ponderación prueba: Acondicionamiento.

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Portabilidad**

Este parámetro no fue medido en las pruebas que constan en "Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies", Ernzt Timo, sin embargo a partir de los datos expuestos con anterioridad (Figura 1 - 5), se puede ponderar esta característica; por ejemplo, se ve claramente que Adobe Flash/Flex es la herramienta que posee mayor presencia en los navegadores en los que se evaluó, sin embargo para las otras herramientas faltan un "plug-in" o soporte en varios navegadores por los que su puntuación es nula (Tabla 5).

Herramienta	Puntuación
JavaScript	1
Adobe Flash/Flex	2
Java Fx	0
Silverlight/Moonlight	0

Tabla 5 - Ponderación prueba: Portabilidad.

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Uso de software adicional**

Las aplicaciones RIA se caracterizan por dar características extras a las aplicaciones web por ello en la mayoría de los casos necesita un "plug-in" adicional para funcionar, sin embargo toda regla tiene una excepción y en este caso es JavaScript, que es soportado por casi todos los navegadores sin necesidad de instalar software adicional.

Herramienta	Puntuación
JavaScript	2
Adobe Flash/Flex	0
Java Fx	0
Silverlight/Moonlight	0

Tabla 6 - Ponderación prueba: Uso de software adicional.

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Para finalizar se muestra un cuadro de resumen de cada una de las pruebas a las que fueron sometidas las herramientas y sus respectivas puntuaciones (Tabla 7).

Herramienta	Puntuación						Total /12
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	
JavaScript	0	0	0	1	1	2	4
Adobe Flash/Flex	1	1	2	1	2	0	7
Java Fx	2	2	0	0	0	0	4
Silverlight/Moonlight	2	2	0	2	0	0	6

Tabla 7 - Ponderación prueba: Valoración final.

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Analizando la Tabla 7, se puede observar que en cuanto a las características que interesan para el desarrollo de este proyecto, la herramienta ideal es Adobe Flash, aunque necesite un "plug-in" extra, pero para las demás características es la que mejor resultados ofreció.

Además se utilizará el software Adobe Illustrator, para realizar las ilustraciones debido a su compatibilidad con Adobe Flash y el soporte de gráficos vectoriales que estos dos poseen. Debido que estos últimos son idóneos para este tipo de aplicaciones en las que se busca minimizar el tamaño de los archivos debido a que se las ejecutará en ambiente web.

CAPÍTULO II

2.1. Método de Investigación

Dentro de los diferentes métodos de investigación existentes, el método de inducción - deducción es el más idóneo para aplicar dentro de este proyecto.

En primer lugar se aplicará el método inductivo, se partirá de lo particular encontrado en la muestra seleccionada de la población para luego generalizarlo, es decir induciremos los hábitos que tienen niños, niñas y adolescentes al momento de ingresar al internet y el alcance de la página web del Inamhi dentro de la población joven del Ecuador.

Luego se aplicará el método deductivo al momento de desarrollar las herramientas que se introducirán en el material didáctico web del Inamhi, de toda la teoría que existe al respecto se elaborará una herramienta web particular de información de meteorología e hidrología para niños, niñas y jóvenes.

2.1.1 Método de muestreo

Hay dos maneras de elegir la muestra a partir de la población elegida a investigar, muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico.

En esta investigación el muestreo será no probabilístico debido a que si se elige una muestra al azar con un método diferente no se podrá obtener datos valiosos en cuanto a lo que se desea indagar, pues existe el antecedente de fuente de las propias autoridades de la entidad, que la mayoría de niños, niñas y adolescentes desconocen la existencia del Inamhi y las funciones que este cumple; como consecuencia a esto la muestra se la elegirá bajo el criterio de que la población serán los niños, niñas y adolescentes que conocen las funciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología gracias a su asistencia a visitas pedagógicas a las instalaciones de la institución.

2.1.2. Tipo de muestreo

La muestra será elegida basada en el muestreo por cuotas, que se asienta generalmente sobre la base de un alto conocimiento de los individuos más "representativos" para los fines de la investigación.

2.2. Metodología de desarrollo

En la actualidad existen varias metodologías para desarrollar aplicaciones web, sin embargo se ha optado por considerar las metodologías que se detallan en la Tabla 8, basados en el estudio que se hace en el proyecto de maestría "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales", Vilariño De Almeida Julio Cesar, año 2010, Pág. 74.

Metodología	Proceso del Desarrollo de la Aplicación	Técnica de Modelado	Modelos gráficos	Notación
OOHDM	1.- Diseño Conceptual 2.- Diseño Navegacional 3.- Diseño abstracto de la Interfaz de Usuario 4.- Implementación	Orientado - Objeto	1.-Diagrama de Clases 2.- Diagrama Navegacional, Clases – Contexto 3.-Diagrama de Configuración de la Vista de Datos Abstracta. 4.-Diagrama de la Vista de Datos Abstracta.	1.- Técnica de Modelado de Objetos. 2.- UML 3.- Vista de Datos Abstracta. 4.- Notación Propia.
WebML	1.- Modelo Estructural. 2.- Modelo Hipertexto. 3.- Modelo Presentación. 4.- Modelo de Personalización.	Entidad – Relación.	1.- Diagrama Entidad Interrelación o Clases.	1.- UML 2.- Entidad – Relación.
UWE	1.-Especificación de Requerimientos. 2.-Diseño Lógico Conceptual. 3.-Diseño Navegacional. 4.-Diseño de Interacción. 5.- Diseño de Escenarios Web.	Orientado - Objeto	1.-Diagramas UML	1.- UML

WSDM	1.- Modelado del Usuario. 2.-Diseño Conceptual. 2.1.- Modelo Objeto. 2.2.- Diseño Navegacional. 3.-Diseño Implementación. 4.- Implementación.	Entidad – Relación. Orientado - Objeto.	1.- Diagrama Entidad Interrelación o Clases. 2.- Capas de Navegación.	1.- Entidad – Interrelación / Técnica de Modelado de Objetos. 2.-Notacion Propia.
OOWS	1.- Especificaciones del Problema. 2.-Desarrollo de la Aplicación.	Orientado – Objeto.	1.-Modelo de Objetos. 2.- Modelo Dinámico. 3.-Modelo Funcional 4.- Modelo de Navegación. 5.- Modelo de Presentación.	1.- UML. 2.- Notación Propia.
NDT	1.- Capturar y definición de requisitos. 2.- Análisis.	Orientado – Objeto.	1.- Patrones. 2.-Diagrama Casos de Usos. 3.-Diagrama de Clases. 4.- Diagrama de contextos Navegacionales.	1.- UML. 2.- Notificación Propia.

Tabla 8 - Metodologías de desarrollo web

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",

Autor: Vilariño De Almeida Julio Cesar

En la tabla anterior se puede observar las metodología que no se han estancado en su desarrollo y son las más utilizadas en la actualidad ("Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales", Vilariño De Almeida Julio Cesar, año 2010, Pág. 74.), en la tabla se especifica las fases, las técnicas de modelado y la notación que cada una emplea.

Para elegir la metodología adecuada para el desarrollo del sistema educativo e interactivo web infantil del Inamhi, se hará uso del análisis y el método desarrollado en "Modelo para

la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales", Vilariño De Almeida Julio Cesar, que sigue el proceso detallado en la Figura 6.

El modelo consiste en responder dos partes de un cuestionario (Anexo A) creado por Vilariño De Almeida Julio Cesar, la primera parte proporcionará según el tipo de aplicación que se desea desarrollar un subconjunto de metodologías idóneas.

La segunda parte del cuestionario permitirá evaluar de manera cuantitativa a cada una de las metodologías del subconjunto extraído de la parte uno del cuestionario según el criterio detallado en "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales", Vilariño De Almeida Julio Cesar, Págs. 82 - 83 , y dependiendo de la calificación total final de cada una, se elegirá a aquella que posea el valor más alto.

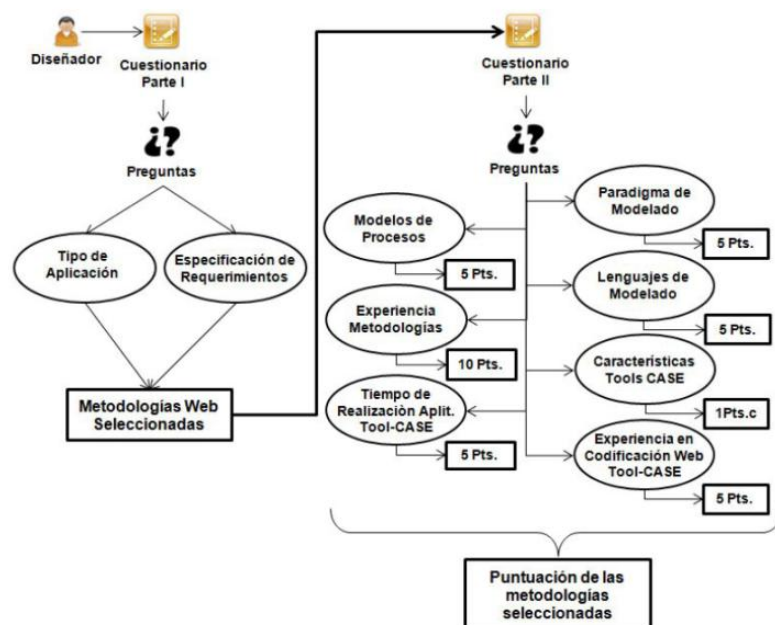


Figura 6 - Modelo para la selección de la metodología de desarrollo Web de una aplicación según sus características funcionales

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales"

Autor: Vilariño De Almeida Julio Cesar

Contestando la primera parte del cuestionario (Tabla 9), se establece que el tipo de aplicación que se desea desarrollar es "interactiva" y previamente se tiene conocimiento de las características que debe poseer la aplicación.

Cuestionario	Pregunta	Respuesta
Parte 1	¿Qué tipo de aplicación desea desarrollar?	Aplicación web interactiva
	¿El equipo de trabajo cuenta con la especificaciones completa de los requerimientos de la aplicación a desarrollar?	Si

Tabla 9 - Respuestas al cuestionario - Parte 1

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",

Autor: Tesista.

Con base en las respuestas anteriores (Tabla 9) se utiliza la Tabla 10 para establecer las características que se necesitan cubrir para desarrollar la aplicación del presente proyecto.

LEYENDA					
1	Modelado de Requerimientos	4	Modelado de comportamiento Presentación	7	Modelado de Estructura Presentación.
2	Modelado de Comportamiento Contenido	5	Modelado de Estructura Contenido	8	Modelado de Personalización
3	Modelado de Comportamiento Hipertexto	6	Modelado de Estructura Hipertexto		

Tabla 10 - Leyenda correspondiente a la Tabla 11

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",

Autor: Vilariño De Almeida Julio Cesar

La metodología para desarrollar el sistema educativo interactivo web infantil del INMHI, debe contemplar el comportamiento de los elementos de hipertexto (multimedia), ya que por medio de estos se controlará la aplicación y se mostrará el contenido, para esto es obligatorio modelar la estructura tanto del mismo hipertexto como del contenido, opciones 3, 5, 6, como es una aplicación dirigida a un público infantil adicionalmente la metodología debe contemplar el desarrollo de la presentación opciones 7 y 8.

Por otro lado, no hace falta modelar los requerimientos (opción 1), el comportamiento del contenido (opción 2) y el modelado de comportamiento de presentación (opción 4), debido a que estas fases no son necesarias porque el contenido será solamente mostrado en pantalla y no necesita tener ningún comportamiento especial, así que no es necesario modelar estos parámetros.

Seleccionadas las opciones en la Tabla 10 , se procede a observar la Tabla 11, las metodologías que permiten desarrollar una aplicación web interactiva contemplando las opciones anteriormente mencionadas son: OOHDM, UWE, WebML.

PROPUESTAS METODOLÓGICAS WEB VS TIPO DE APLICACIONES WEB	Sitios Web centrados en la información (Tipos de Mod: 5,6)		Aplicaciones Web interactivas (Tipos de Mod: 3,5,6,7,8)		Aplicaciones Web transaccionales (Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8)		Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo (Tipos de Mod: 1,3,4,5,6,7,8)	
	Aplica	NO Aplica	Aplica	NO Aplica	Aplica	NO Aplica	Aplica	NO Aplica
OO-H Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML Tipos de Mod: 1,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelo Espiral / Interactivo - Incremental	5,6		3,5,6,7, 8		1,3,4,5, 6,7,8	2	1,3,4,5, 6,7,8	
OOHDM Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML - Propia Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelado Incremental	5,6		3,5,6,7, 8		1,2,3,4, 5,6,7,8		1,3,4,5, 6,7,8	
OOWS Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7 Mod. Proceso: Modelo de Construcción de Prototipos	5,6		3,5,6,7	8	1,2,3,4, 5,6,7	8	1,3,4,5, 6,7	8
UWE Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelo Espiral / Interactivo - Incremental	5,6		3,5,6,7, 8		1,2,3,4, 5,6,7,8		1,3,4,5, 6,7,8	
WSDM Paradigma de Mod.: HT Lenguaje de Mod.: Propia Tipos de Mod: 2,3,5,6,8 Mod. Proceso: Modelo Lineal Secuencial	5,6		3,5,6,8	7	2,3,5,6, 8	1,4,7	3,5,6,8	1,4,7
WebML Paradigma de Mod.: DB Lenguaje de Mod.: UML y E-R Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelo Interactivo	5,6		3,5,6,7, 8		1,2,3,4, 5,6,7,8		1,3,4,5, 6,7,8	
NDT Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML Tipos de Mod: 1,2,3,5,6,8 Mod. Proceso: Modelo Lineal Secuencial	5,6		3,5,6,8	7	1,2,3,5, 6,8	4,7	1,3,5,6, 8	4,7

Tabla 11 - Tabla de elección de la metodología de desarrollo

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",

Autor: Vilariño De Almeida Julio Cesar

Seleccionadas las metodologías se procederá a evaluarlas cuantitativamente como ya se mencionó, para ello se responderá las preguntas de la Parte 2 del cuestionario (Anexo A), las respuestas se las puede ver en la Tabla 12.

Cuestionario	Pregunta	Respuesta
Parte 2	1.- Seleccione en cuál de los siguientes modelos de procesos tienen alguna experiencia	Modelo incremental
	2.- En cuál de los siguientes paradigmas de modelado posee más experiencia.	O-O (Modelo Orientado a Objetos)
	3.- En cuál de los siguientes lenguajes de modelado posee más experiencia.	UML
	4.-¿El equipo de trabajo tiene experiencia en alguna de las siguientes metodologías?	Ninguna
	5.- Si se considera el uso de una herramienta CASE, ¿Cuáles de las características considera fundamental que posea la herramienta?	No se hará uso de ninguna herramienta case.
	6.-El tiempo para la entrega de la aplicación es:	Holgado
	7.- Experiencia en el uso de lenguajes de programación para aplicaciones Web.	No

Tabla 12 - Respuestas al cuestionario

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",

Autor: Tesista.

Analizando las respuestas dadas en la Tabla 12, se procederá a puntuar a cada metodología elegida.

- **Pregunta Nº 1:** Observando la Tabla 11, se puede observar que la metodología WebML no contempla el modelo de proceso incremental mientras que las otras tres si lo hacen, según la Figura 6 si la metodología cumple se le asignará 5 puntos caso contrario 0.
- **Pregunta Nº 2:** La respuesta para esta pregunta es que se tiene experiencia en el modelado orientado a objetos por lo que se le asignará 5 puntos a las metodologías OOHDM, UWE según consta en la Tabla 1.

- **Pregunta Nº 3:** El lenguaje de modelado elegido por ser de mayor dominio es el UML, en este caso a todas las metodologías escogidas se les acreditará 5 puntos.
- **Pregunta Nº 4:** Este es el primer acercamiento que se hace a una metodología para desarrollo de aplicaciones web, debido a esto ninguna de las metodologías tendrá puntuación.
- **Pregunta Nº 5:** Debido a que no se contempla el uso de alguna herramienta CASE no se asignará ningún puntaje a las metodologías en esta pregunta.
- **Pregunta Nº 6:** El tiempo de entrega de este proyecto de tesis otorga un plazo de hasta 18 meses para ser defendido por lo que se puede decir que el tiempo de entrega es holgado, por eso y junto a que no se hará uso de ninguna herramienta case ninguna metodología obtendrá puntaje.
- **Pregunta Nº 7:** Según el criterio de evaluación encontrado en: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales", Vilariño De Almeida Julio Cesar, año 2010, Pág. 83, al responder "NO" a esta pregunta se le debe asignar 5 puntos a las metodologías que cuenten con una herramienta CASE que genere automáticamente la interfaz y el código de la aplicación según se puede observar en la Tabla 12.

Es así que en esta pregunta las metodologías que cumplen con el criterio anterior son: OOHDM y WebML.

CASE TOOL	Integrado con las actividades de las metodologías de diseño	Controles de coherencia del diseño de la aplicación	Manejo las versiones de los diseños realizados	Auto generación de parte de la interfaz y código de la aplicación	Auto generación de parte de la documentación de la aplicación
OO-H (CAWE o VisualWADE)	Si	Si	Si	Si	Si
OOHDM (OOHDM-Web)	Si	Si	Si	Si	Si
WebMI (WebRatio)	Si	Si	No	Si	Si
OOWS (OOWS Suite)	Si	Si	No	Si	Si
UWE (ArgoUWE)	Si	Si	No	Si (Semi)	Si (Semi)
NDT (NDT-Tool)	Si	Si	Si	Si (Interfaz)	Si
WSDM (no cuenta con una herramienta CASE)	EP	EP	EP	EP	EP

Tabla 13 - Case tool de cada metodología.

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",
Autor: Vilariño De Almeida Julio Cesar

En la Tabla 13, se puede observar los resultados tabulados de la puntuación que cada metodología obtuvo.

Métodos	Puntos Obtenidos en Cada Pregunta							Total
	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	
OOHDM	5	5	5	0	0	0	5	20
UWE	5	5	5	0	0	0	0	15
WebML	0	0	5	0	0	0	5	10

Tabla 14 - Valoración a cada metodología.

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",
Autor: Tesista.

Terminando este proceso la metodología que mayor puntaje obtuvo es OOHDM, esta metodología de desarrollo de aplicaciones web permite desarrollar de manera eficiente la estructura del material web sin embargo, no presenta un tratamiento profundo en cuanto a la parte estética de este tipo de aplicación, para contemplar esto último se hará uso de

la metodología de diseño gráfico detallada en “Metodología de elaboración de materiales didácticos multimedia accesibles”, Nuria Vallejo, Acebal, Lcda en Pedagogía y Experta en e-Learning.

La elección de la metodología de Diseño Gráfico no seguirá un procedimiento estricto como en la elección de la metodología OOHDM, debido a que será utilizada de forma complementaria, y la base de la aplicación que se desarrollará en este proyecto es el diseño de su estructura.

2.3. Metodología OOHDM (Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos)

La metodología OOHDM tiene como definición (Wikipedia, OOHDM), “Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos – OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method), es un método para el desarrollo de aplicaciones multimedia. Posee las siguientes fases de diseño: Requisitos, diseño conceptual, diseño navegacional, interfaz abstracta y ejecución”.

El objetivo de la metodología OOHDM es el de simplificar el diseño de aplicaciones hipermedia haciendo más eficaz este proceso.

2.4. Fases de la metodología OOHDM

La metodología OOHDM es un proceso conformado por cinco fases bien delineadas: requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaz abstracta e implementación.

2.4.1. Obtención de requerimientos

Para obtener de manera eficiente los requerimientos de la aplicación se suele usar como herramienta los diagramas de casos de uso.

La importancia de esta fase se debe a que en este punto se identifican las tareas que desarrollará la aplicación y su interacción con los usuarios o actores, estos casos de uso se los podrá representar con los diagramas de interacción de usuario (UIDs).

Esta fase busca establecer independencia de los requisitos de la aplicación con el desarrollo de las fases posteriores, en esta fase se busca obtener toda la información que será utilizada para la elaboración de la aplicación multimedia web.

Para facilitar este proceso de levantamiento de información, el Ing. Anay Carrillo Ramos en su libro virtual “Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software”, sugiere dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los tópicos principales que serán atendidos?
- ¿Cómo los tópicos están relacionados entre sí?
- ¿Qué categoría de usuarios serán atendidos?
- ¿Cuáles son las tareas principales que serán abordadas?
- ¿Qué tareas corresponden a qué categoría de usuarios?

Con base a las respuestas de estas preguntas se podrá continuar desarrollando las demás fases de la metodología OOHDM

2.4.2. Diseño conceptual

La segunda fase de la metodología OOHDM se basa en las técnicas utilizadas en el paradigma orientado a objetos (diagramas de clases) para establecer de manera clara el dominio semántico de la aplicación en consideración a los requerimientos conseguidos en la fase anterior.

Como resultado se tiene un modelo de clases relacionadas que se divide en subsistemas.

2.4.3. Diseño navegacional

Cuando el diseño conceptual este completamente definido se podrá pasar a la siguiente fase, el diseño navegacional, debido a que a partir de un mismo diseño conceptual se pueden desarrollar distintos diseños navegacionales y a partir de estos diferentes aplicaciones.

En la metodología OOHDM existen clases especiales conocidas como clases navegacionales, estas son: nodos, enlaces y estructuras de acceso y a estas clases se las organiza dentro de un contexto navegacional.

En el libro digital, “Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software”, se define las clases navegacionales de la siguiente manera:

- **Nodos:** “Contenedores básicos de información de las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje predefinido y muy intuitivo, permitiendo así que un nodo sea definido mediante la combinación de atributos de clases diferentes relacionadas en el modelo de diseño conceptual. Los nodos contendrán atributos de tipos básicos (donde se pueden encontrar tipos como imágenes o sonidos) y enlaces”.
- **Enlaces:** “Reflejan la relación de navegación que puede explorar el usuario. Ya sabemos que para un mismo esquema conceptual puede haber diferentes esquemas navegacionales y los enlaces van a ser imprescindibles para poder crear esas vistas diferentes”.
- **Estructuras de Acceso:** “Actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras. Las estructuras de acceso también se modelan como clases, compuestas por un conjunto de referencias a objetos que son accesibles desde ella y una serie de criterios de clasificación de las mismas”.
- **Contexto Navegacional:** “Para diseñar bien una aplicación hipermedia, hay que prever los caminos que el usuario puede seguir, así es como únicamente podremos evitar información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. En OOHDM un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces, de clases de contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación (enlaces, nodos o estructuras de acceso), pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita”.
- **Clase de Contexto:** “Clase especial que sirve para complementar la definición de una clase de navegación. Por ejemplo, sirve para indicar qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él.

La navegación no se encontraría definida sin el otro modelo que propone OOHDM: el contexto navegacional. Esto es la estructura de la presentación dentro de un determinado contexto.

2.4.4. Diseño de interfaz abstracta

Esta fase es introducida en esta metodología debido a que todo el trabajo conceptual sea percibido por cualquier usuario, en esta fase se define los elementos de la interfaz que será visibles al usuario, además del camino en el cuál aparecerán los diferentes objetos de navegación, qué objeto de interfaz actuarán en la navegación, la forma de sincronización de los objetos multimedia y el interfaz de transformaciones.

Este diseño se representa gráficamente a través de los modelos de los ADVs.

2.4.5. Implementación

Una vez obtenido el modelo conceptual, el modelo de navegación y el modelo de interfaz abstracta, sólo queda llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación

2.5. Metodología de elaboración de materiales multimedia e-learning.

Como ya se mencionó, la metodología OOHDM no contempla un profundo desarrollo de la interfaz gráfica del material multimedia, por este motivo se fusionará con el proceso seguido por los diseñadores gráficos multimedia.

A la metodología OOHDM se introducirá la metodología descrita en el artículo “Metodología de elaboración de materiales didácticos multimedia accesibles”, Nuría Vallejo Acebal, Lcda. en Pedagogía y experta en e-Learning, esta consta de tres fases: Diseño del material didáctico, elaboración de contenidos y maquetación del material.

2.5.1. Diseño del material didáctico

Esta fase es similar a la fase de requerimientos de la metodología OOHDM, aquí se determina los contenidos que abarcará el material didáctico web.

En el artículo “Metodología de elaboración de materiales didácticos multimedia accesibles”, se recomienda las siguientes tareas en esta fase:

- Planificación del diseño.
- Análisis de la documentación del proyecto.
- Búsqueda y consulta de fuentes secundarias.
- Organización de la secuenciación modular y de unidades didácticas.

Esta fase complementa a la fase de requerimientos de la metodología OOHDM, debido a que se podrá recopilar información que esta última no contempla.

2.5.2. Elaboración de contenidos

Esta fase se divide en dos tareas, redacción y guionización.

- **Redacción de contenidos**

En esta tarea se empieza discernir los contenidos que serán presentados en el material multimedia web, para esto se debe tener en cuenta ciertas recomendaciones descritas en el mismo artículo.

- Los contenidos en pantalla, se lee un 25% más lento que en papel, se recomienda escribir un 50% menos.
- Distribuir el texto en párrafos que no sean extensos de forma que cada párrafo transmita una idea.
- Introducir ejemplos a ser posible relacionados con el contexto donde se van a aplicar, ya que permite al usuario entender de mejor manera los contenidos y conectarlos con la vida laboral.
- Resaltar las ideas clave y definiciones usando recuadros.
- Introducir “*recuerdas*” para retomar y reforzar ideas o conceptos ya estudiados.
- Emplear tablas, viñetas, iconos representativos, etc. que permitan visualizar los contenidos de forma más clara y atractiva.

- Introducir figuras o gráficos que ayuden a comprender el contenido. Éstas deben incluir un pie y un texto explicativo.

- **Guionización de contenidos**

Guionizar es reflejar en un documento todos los elementos que van a aparecer en las pantallas: contenidos y recursos didácticos y multimedia.

Esta fase se la puede fusionar con la fase de diseño de interfaz abstracta de la metodología OOHDM, y para simplificar este proceso se puede utilizar plantillas prediseñadas para desarrollar el guión del material didáctico.

2.5.3. Maquetación del material didáctico

La fase de maquetación multimedia conlleva la creación de los archivos multimedia que formarán el material, están basados en la fase dos.

Esta fase otorga el trabajo previo al desarrollo de la fase de implementación de la metodología OOHDM.

2.6. Metodología de enseñanza

Al momento de usar el material educativo es necesario contemplar un método de enseñanza basado en algún modelo pedagógico, que facilite el proceso de aprendizaje.

Entre las varias corrientes de enseñanza que existen (Conductista, Cognoscitivista, entre otras), en este caso en particular se hará uso de la corriente "Constructivista", que según, Durán Molina, Juan Carlos en "Teorías del Aprendizaje y Modelos Pedagógicos", considera al alumno como un ser activo en el proceso de su desarrollo cognitivo, de esta manera el "Constructivismo", se acopla de mejor forma a los fines del desarrollo de este proyecto, debido a que mediante esta aplicación se espera estimular al usuario a que adquiera los conocimientos por sí mismo al momento de utilizar la aplicación.

Según Durán Molina, para aplicar la corriente constructivista, existe el modelo pedagógico "Activista", este se basa entre otras cosas en:

- El fin de la escuela, consiste en educar a los alumnos para la vida.
- Lo que se va a enseñar, debe organizarse desde lo simple y concreto hasta lo complejo y abstracto.
- El alumno aprende haciendo.
- Los recursos didácticos son útiles del alumno y su manipulación permitirá el desarrollo de capacidades intelectuales.

Basados en las características anteriores, el modelo Activista permite la introducción de actividades lúdicas en el material educativo, según Barroso Tristán, José María en "El juego como método de aprendizaje" estas actividades contienen una gran riqueza de procesos que inciden positivamente en las personas que forman parte de él, además permite desarrollar el material educativo didáctico web con elementos interactivos y a través de estos la introducción de actividades lúdicas, mediante las cuales la mente del usuario recibirá mayor estimulación, y de esta manera absorberá las enseñanzas de mejor forma.

Según en "El juego como método de aprendizaje", el juego exige que se cumplan una serie de normas, por lo que interioriza en los participantes la necesidad de un respeto hacia ellas para que sea posible la ejecución de la actividad y lleva implícito unos objetivos que hay que conseguir, promoviendo un esfuerzo en las capacidades cognitivas para alcanzarlos de la forma más eficiente.

Las actividades lúdicas además de estimular de mejor manera la mente de los usuarios, también promueve un estado de ánimo alegre, esto ayuda a que la predisposición por aprender se incremente y por ende se obtendrá mejores resultados en la retención del conocimiento.

Por otro lado, la interactividad y el juego, evita hasta cierto punto que el usuario caiga en el aburrimiento, ya que la mayor parte de sus sentidos se encuentran estimulados, sin embargo, se debe tener cuidado de no cruzar el límite en el que un elemento interactivo educativo se convierta en un foco de distracción.

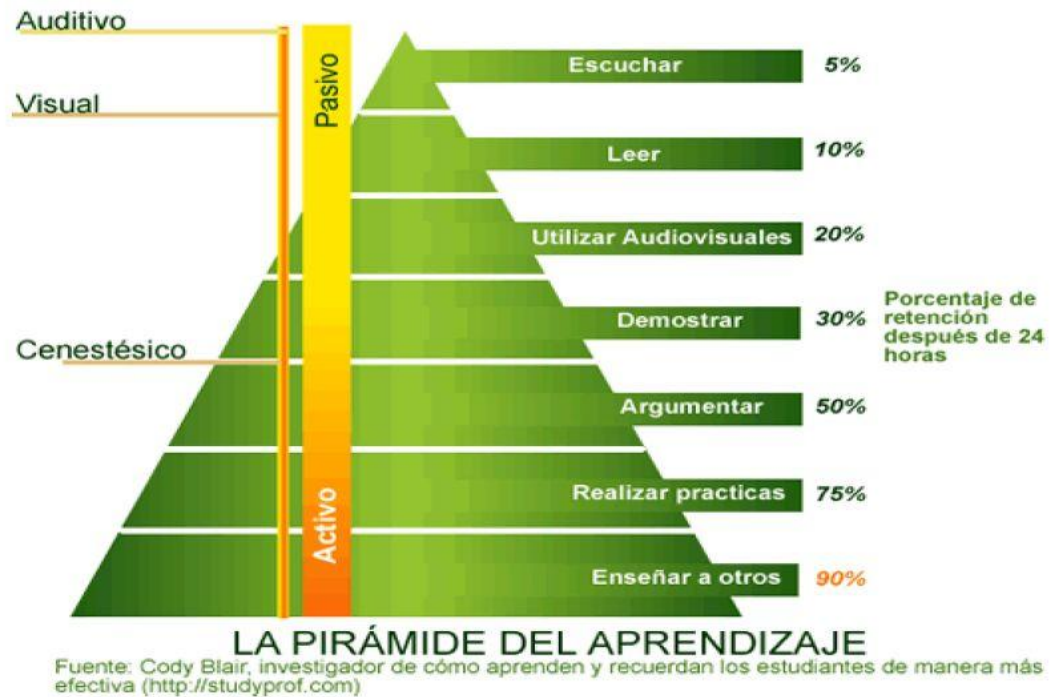


Figura 7 - Pirámide del Aprendizaje

Fuente: Internet.

Autor: Cody Blair.

Basados en la Figura 6, se puede argumentar que entre más estimulada esté la mente y más sentidos se encuentren involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje el porcentaje de retención dentro de las 24 horas siguientes será mayor, es así que si sólo se escucha se logrará retener tan solo el 5% de información, mientras que al realizar otros ejercicios de razonamiento se podría retener hasta un 90% de información.

Un material educativo interactivo web pretende alcanzar los tres últimos peldaños de esta pirámide pues ofrece elementos auditivos, y visuales, tanto texto como animaciones demostrativas, y da la posibilidad de acceder a los demás peldaños de la pirámide de aprendizaje, a través de diferentes actividades lúdicas.

CAPÍTULO III

3.1. Población y muestra

3.1.1. Población

La población a la que se pretende llegar con el material educativo didáctico son niños y niñas desde los 7 años de edad hasta adolescentes de 16 años, sin embargo, como antecedente se tiene que no toda la población escogida posee conocimiento alguno de meteorología, hidrología o las funciones del Inamhi, por este motivo la población será sesgada a escuelas y colegios que han realizado una visita pedagógica a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

3.1.2. Muestra

Basado en el criterio anterior la muestra seleccionada son los estudiantes de 8vos, 9nos, 10 años de Educación Básica y los 1ros de Bachillerato del Colegio Global del Ecuador, esta institución educativa realizó la visita pedagógica a las instalaciones del Inamhi en el mes de julio de 2013, lo que la convierte en el último establecimiento en recibir una charla sobre meteorología e hidrología, esto hace que los datos tengan sean obtenidos de experiencias recientes.

3.2. Instrumento de recolección de datos

Al ser una investigación descriptiva el mejor instrumento de recolección de datos es una encuesta, esta está compuesta de preguntas abiertas y cerradas, de esta manera se sabrá la información que niños, niñas y jóvenes tienen sobre meteorología, hidrología y las funciones del Inamhi luego de asistir a la charla pedagógica en las instalaciones de esta entidad pública.

En la sección anexos (ANEXO B) se pueden encontrar una muestra de las encuestas aplicadas.

3.3. Formato de encuesta

ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI

Esta encuesta tiene por objetivo investigar algunos hábitos al momento de ingresar a Internet y el alcance de la visita a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – Inamhi.

EDAD:

SEXO: M - F

Por favor lea detenidamente la pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible.2dm

1. ¿Con qué frecuencia accede a Internet?

Todos los días	
Dos veces a la semana	
Una vez a la semana	
Dos veces al mes	
Una vez al mes	
Nunca	

2. ¿Dónde accede a Internet con mayor frecuencia?

Casa	
Escuela o colegio	

3. ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Consultas y trabajos	
Juegos	
Redes sociales (Facebook, Twitter)	

4. ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? **Si la respuesta es afirmativa diga cuál.**

SI	NO
----	----

-
5. ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, **si la respuesta es no pase a la pregunta número 9.**

SI	NO
----	----

6. Según usted, ¿Fue productiva la visita al Inamhi, diga por qué?

SI	NO
----	----

7. Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

- -----
- -----
- -----

8. ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

SI	NO
----	----

9. ¿Ha ingresado la página web del Inamhi? **Si la respuesta es no pase a la pregunta 11**

SI	NO
----	----

10. ¿Qué información ha buscado en la página web del INAMH?

Pronóstico meteorológico	
Información del Inamhi	
Conocimientos sobre temas meteorológicos e hidrológicos	
Sección Lúdica o Infantil	
Otros... ¿Cuáles?	

11. ¿Desearía encontrar en la página web del Inamhi una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

SI	NO
----	----

12. Describa tres cosas de meteorología o hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica – infantil **(puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del Inamhi o las páginas web educativas de la pregunta 4).**

- -----
- -----
- -----

13. De una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi).

¡¡¡Gracias por su colaboración!!!

3.4. Análisis de los resultados

La encuesta fue aplicada a 317 estudiantes de 8vo, 9no, 10mos años de Educación Básica y 1ro de Bachillerato del Colegio Global del Ecuador, la muestra se encontraba distribuida de la siguiente manera:

- **Por edades:**

Edad	Número de estudiantes
11 años	3
12 años	39
13 años	63
14 años	128
15 años	56
16 años	16
17 años	1
SIN CONTESTAR	11
Total estudiantes	317

Tabla 15 - Distribución por edades de las y los encuestados

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

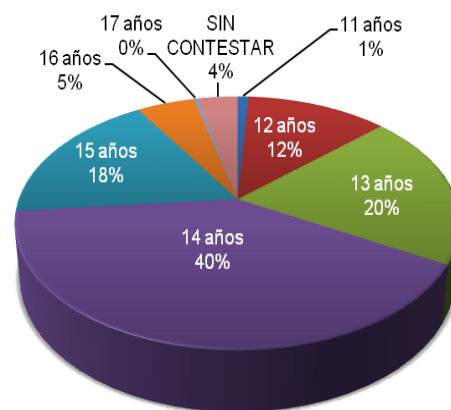


Figura 8 - Gráfico estadístico edades encuestados

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista..

Análisis:

El rango de edades se encuentra entre 11 y 17 años; estudiantes de 14 años son los que más representatividad tienen con el 40% de los encuestados, con el 20% se encuentran jóvenes de 13 años, le siguen adolescentes de 15 años con el 18%, alumnos y alumnas de 12 años con el 12%, las demás edades 11, 16, 17 no sobrepasan el 1%, 5%, y el 0% respectivamente. Existe un 4% de los encuestados que decidió no llenar este campo.

El rango de edad es amplio esto dará variedad de opiniones, válidas al momento de desarrollar el material educativo didáctico web, por tanto que el público objetivo para este también es amplio.

- **Por sexo:**

Sexo	Número de estudiantes
Masculino	157
Femenino	158
SIN CONTESTAR	2
Total estudiantes	317

Tabla 16 - Distribución por sexo de las y los encuestados
Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador
Autor: Tesista.

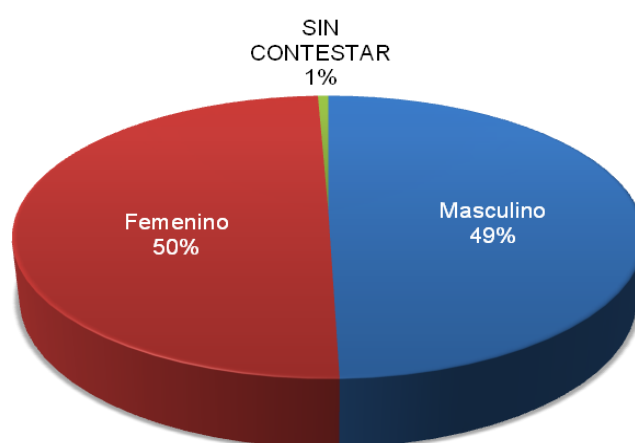


Figura 9 - Gráfico estadístico del sexo de las y los encuestados
Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador
Autor: Tesista.

Análisis:

El Colegio Global del Ecuador es una institución educativa mixta y sus estudiantes se distribuyen de la siguiente manera: 50% femenino y 49% masculino, el 1% restante no llenó este dato de la encuesta, basado en estos datos se puede concluir que la muestra presenta equidad de género, esto permitirá crear una sección educativa web tanto para niños y niñas, sin discriminación.

- **Pregunta 1:** ¿Con qué frecuencia accede a internet?

Opción	Número de respuestas	Porcentaje
Todos los días	231	73%
Dos veces por semana	62	19%
Una vez por semana	7	2%
Dos veces al mes	6	2%
Una vez al mes	5	2%
Nunca	1	0%
SIN CONTESTAR	5	2%
Total	317	100%

Tabla 17 - Datos pregunta Nº 1

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.



Figura 10 - Gráfico estadístico pregunta Nº 1

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

Con el total de 317 encuestas, el 73% de estudiantes acceden a internet todos los días, el 19% lo hace dos veces por semana, el 2% lo hacen una vez por semana, una y dos veces al mes tienen 2% cada uno. Esta pregunta no fue contestada por el 2% de los estudiantes.

El acceso a internet es muy frecuente en jóvenes de entre 11 y 17 años, esto obliga a mantener actualizados los contenidos en internet para acaparar esta sección de la población.

- **Pregunta 2:** ¿Dónde accede a internet con mayor frecuencia?

Opción	Número de respuestas
Casa	302
Colegio	11
Cyber	2
SIN CONTESTAR	2
Total	317

Tabla 18 - Datos pregunta Nº 2

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

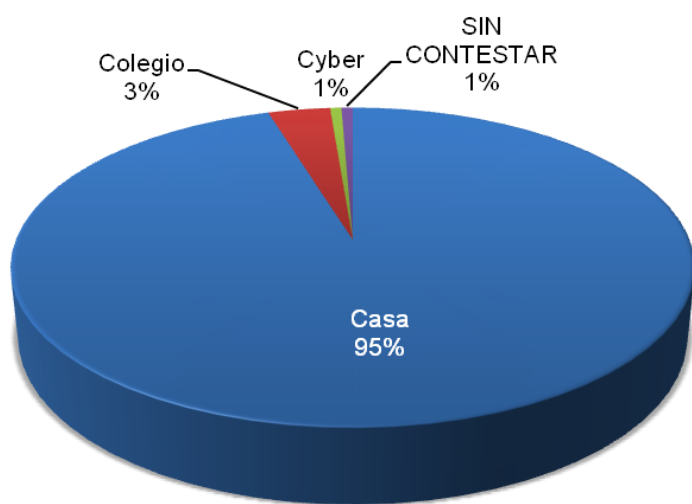


Figura 11 - Gráfico estadístico pregunta Nº 2

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

Entre los 317 encuestados el 95% accede a internet desde casa, solamente el 3% ingresa a internet en su colegio y el 1% lo hace en un cyber net.

El 1% de los encuestados no respondió esta pregunta.

Basado en estos datos se puede afirmar que los jóvenes de entre 11 y 17 acceden a internet en su mayoría desde casa, esto obliga a que el material educativo didáctico web debe ser de fácil entendimiento tanto para los niños, niñas y jóvenes como para sus padres.

- **Pregunta 3:** ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Opción	Contestado	Sin Contestar	Total
Consultas	230	87	317
Juegos	75	242	317
Redes Sociales	246	71	317

Tabla 19 - Datos pregunta Nº 3

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.



Figura 12 - Gráfico estadístico pregunta Nº 3, opción consultas

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

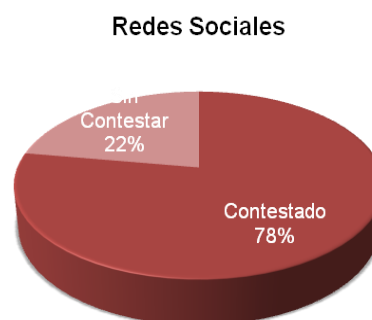


Figura 13 - Gráfico estadístico pregunta Nº 3, opción redes sociales

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.



Figura 14 - Gráfico estadístico pregunta Nº 3, opción juegos

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

Análisis:

Esta pregunta de opción múltiple, se puede ver que el 73% de los encuestados entran a la web a hacer consultas, el 78% de todos los encuestados acceden a redes sociales y tan solo el 24% entra a Internet a jugar.

- **Pregunta 4:** ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? Si la respuesta es afirmativa diga cuál.

Opción	Número de respuestas
Si	126
No	176
SIN CONTESTAR	15
Total	317

Tabla 20 - Datos pregunta N° 4

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

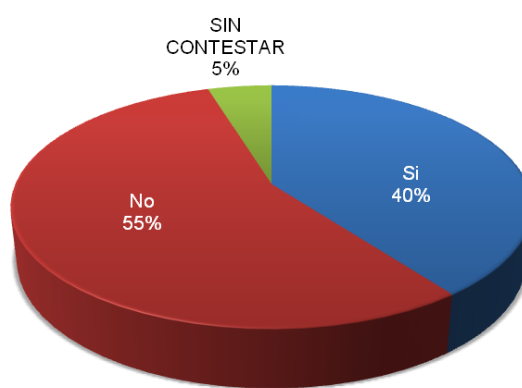


Figura 15 - Gráfico estadístico pregunta N° 4

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

En el aspecto de haber ingresado a páginas educativas o didáctica el 55% no ha ingresado a página alguna de este tipo, sin embargo el 40% lo suele hacer y el 5% de los 317 encuestados no contestó esta pregunta.

Entre las páginas educativas más visitadas se encuentran:

- Wikipedia.
- Ministerio de Educación del Ecuador.
- Discovery Channel.
- National Geographic.

No es hábito común que los jóvenes ingresen a páginas educativas o didácticas, esto debería motivar a que profesores incentiven visitar este tipo de páginas o que los contenidos web posean elementos educativos.

- **Pregunta 5:** ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, **si la respuesta es no pase a la pregunta 9.**

Opción	Número de respuestas
Si	91
No	206
SIN CONTESTAR	20
Total	317

Tabla 21 - Datos pregunta Nº 5

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

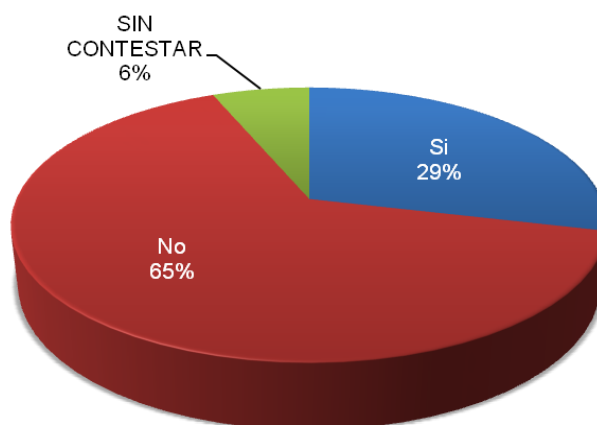


Figura 16 - Gráfico estadístico pregunta Nº 5

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

De los 317 estudiantes el 29% reconoció que asistió a la visita pedagógica en el Inamhi, el 65% afirma que no asistió a la charla y el 6% no contestó esta pregunta.

La mayoría de los y las estudiantes afirman no haber asistido a la charla pedagógica, aunque el porcentaje de alumnos y alumnas que aseveran que acudieron a la charla es bajo, la información obtenida de este grupo es valiosa.

- **Pregunta 6:** Según usted, ¿Fue productiva la visita al Inamhi, diga por qué?

Opción	Número de respuestas
Si	84
No	7
SIN CONTESTAR	0
Total	91

Tabla 22 - Datos pregunta Nº 6

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista..

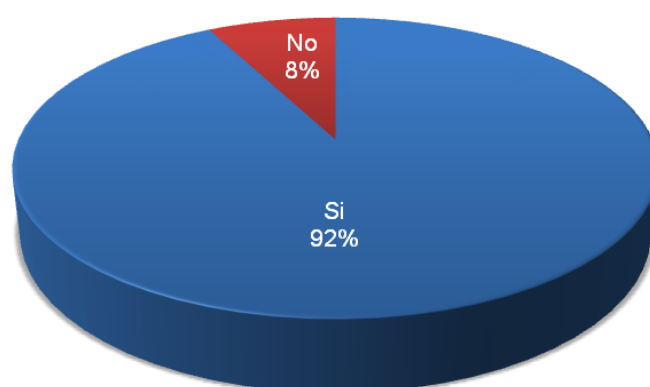


Figura 17 - Gráfico estadístico pregunta Nº 6

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

De los 91 estudiantes que contestaron la pregunta número 5 afirmativamente el 92% considera que si fue productiva su visita pedagógica a las instalaciones del Inamhi y el otro 8% considera que no lo fue.

Aunque el porcentaje de alumnos que afirman que fueron a la charla pedagógica del Inamhi es bajo la mayoría de este porcentaje consideró productiva la charla recibida, debido a que aprendieron cosas nuevas sobre el clima, meteorología, hidrología y las funciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

- **Pregunta 7:** Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

Opción	Número de respuestas
Contestada	67
Sin contestar	24
Total	91

Tabla 23 - Datos pregunta Nº 7

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.



Figura 18 - Gráfico estadístico pregunta Nº 7

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

Esta pregunta fue contestada por el 74% de los 91 estudiantes que contestaron afirmativamente en la pregunta número 5.

Entre las cosas que más llamaron la atención a los y las estudiantes se encuentra:

- Los paneles solares.
- Agua y evaporación.
- Instrumentos que utilizan en el Inamhi.
- Imágenes satelitales.
- Proceso del pronóstico del tiempo.

Estas temáticas podrían ser la base de la elaboración del material educativo didáctico web.

- **Pregunta 8:** ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

Opción	Número de respuestas
Si	7
No	82
SIN CONTESTAR	2
Total	91

Tabla 24 - Datos pregunta N° 8

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

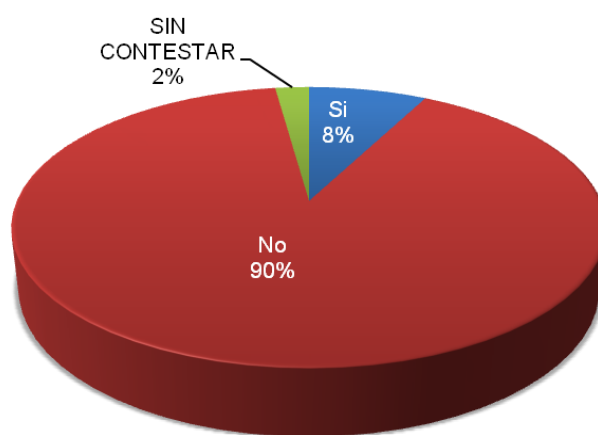


Figura 19 - Gráfico estadístico pregunta N° 8

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

De las 91 personas que respondieron la pregunta número 5, el 90% no ha utilizado ningún concepto explicado en la visita pedagógica, el 8% si lo ha hecho y el 2% restante 2% no contesto la pregunta.

El concepto más usado por los estudiantes es la evaporación del agua, esto indica que el alcance de las charlas pedagógicas no es tan amplio.

- **Pregunta 9:** ¿Ha ingresado a la página web del Inamhi? Si la respuesta es no pase a la pregunta 11.

Opción	Número de respuestas
Si	18
No	268
SIN CONTESTAR	31
Total	317

Tabla 25 - Datos pregunta Nº 9

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

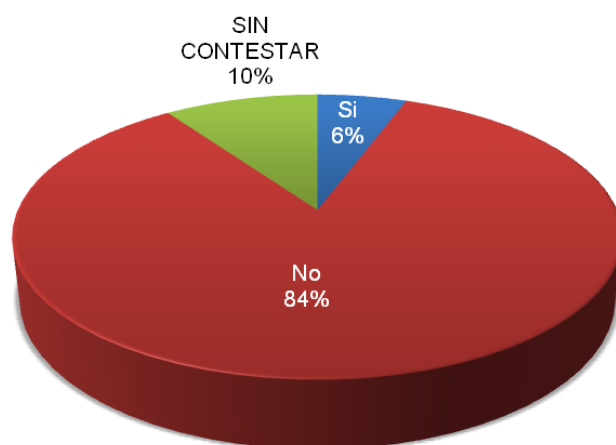


Figura 20 - Gráfico estadístico pregunta Nº 9

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

De las 317 encuestas el 84% no ha ingresado a la página web del Inamhi y tan solo el 6% de los encuestados si lo ha hecho. El 10% no contestó la pregunta.

Este resultado indica que la página web del Inamhi no ofrece algún atractivo para la mayoría de niños, niñas y adolescentes, el material educativo didáctico infantil sería una puerta para acceder a esta sección de la población ecuatoriana por parte de la institución pública.

- **Pregunta 10:** ¿Qué información ha buscado en la página web del Inamhi?

Opción	Contestada	Sin Contestar	Total
Pronóstico meteorológico	12	6	18
Información del Inamhi	3	15	18
Conocimientos sobre temas de meteorología o hidrología	8	10	18
Sección lúdica	1	17	18
Otros	1	17	18

Tabla 26 - Datos pregunta Nº 10

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Pronóstico meteorológico

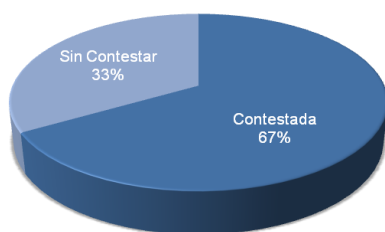


Figura 21 - Gráfico estadístico pregunta Nº 10, opción pronóstico meteorológico.

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

Información del INAMHI

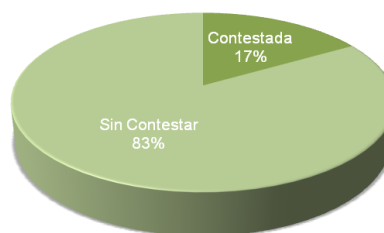


Figura 22 - Gráfico estadístico pregunta Nº 10, opción información del INAMHI.

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

Conocimientos sobre temas de meteorología o hidrología

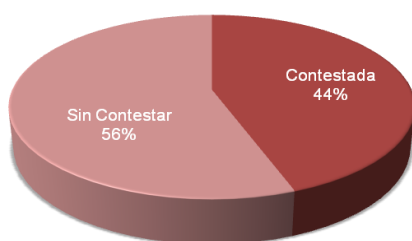


Figura 23 - Gráfico estadístico pregunta Nº 10, opción conocimientos.

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

Sección lúdica

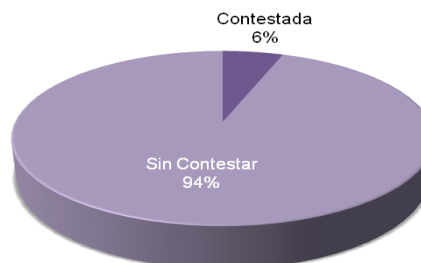


Figura 24 - Gráfico estadístico pregunta Nº 10, opción sección lúdica.

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

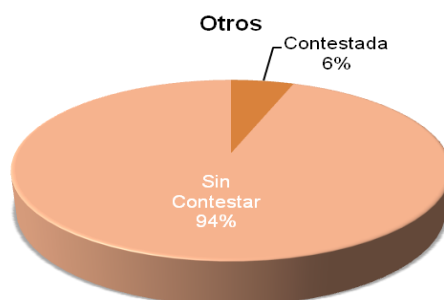


Figura 25 - Gráfico estadístico pregunta N° 10, opción otros.

Fuente: Encuesta

Autor: Tesista.

Análisis

Para contestar esta pregunta se tenía como requisito previo contestar si en la pregunta número 9, a esta respondieron afirmativamente 18 estudiantes de 317, es decir tan solo el 6% de los encuestados han ingresado a la página web del Inamhi.

De estos 18 estudiantes el 67% ha ingresado a buscar el pronóstico del tiempo, el 17% indagó información acerca del Inamhi, el 44% información de meteorología e hidrología y el 6% buscó una sección lúdica y otras cosas.

La población joven del país no ingresa a la página web del Inamhi y del poco porcentaje que lo hace busca información sobre el pronóstico del tiempo atmosférico, de esta manera el material educativo didáctico podría convertirse en un atractivo para niños, niñas y adolescentes y así incrementar las visitas web de este segmento de la ciudadanía.

- **Pregunta 11:** ¿Desearía encontrar en la página web del Inamhi una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

Opción	Número de respuestas
Si	226
No	64
SIN CONTESTAR	27
Total	317

Tabla 27 - Datos pregunta Nº 11

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

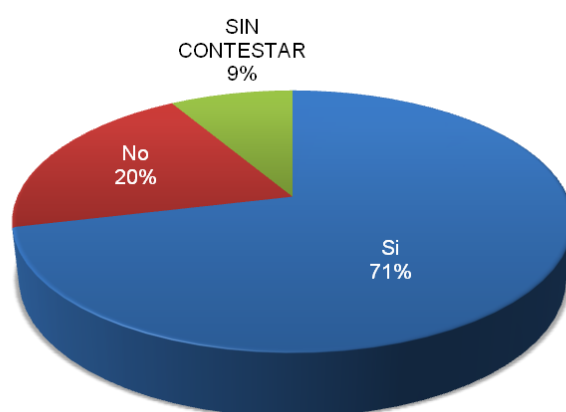


Figura 26 - Gráfico estadístico pregunta Nº 11

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

De los 317 encuestados el 71% afirma que si le gustaría encontrar una sección lúdica en el portal web de la institución, tan solo el 20% no desea hacerlo y un 9% no contestó esta pregunta.

Independientemente de las respuestas anteriores la mayoría de los encuestados miran de manera positiva la inclusión de una sección lúdica en la página web del Inamhi.

- **Pregunta 12:** Describa tres cosas de Meteorología o Hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica infantil (puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del Inamhi o las páginas web educativas de la pregunta 4).

Opción	Número de respuestas
Contestada	126
Sin Contestar	191
Total	317

Tabla 28 - Datos pregunta Nº 12

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

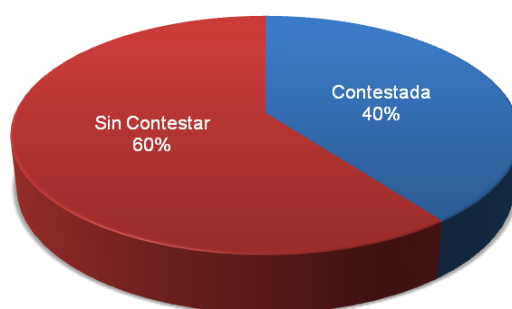


Figura 27 - Gráfico estadístico pregunta Nº 12

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

A esta pregunta el 40% de los encuestados dieron su opinión, se puede resaltar las siguientes sugerencias:

- Pronósticos meteorológicos.
- Juegos.
- Cuidados del agua.
- Instrumentos de meteorología e hidrología.
- Cuencas hídricas del Ecuador.
- Videos.
- Hidrología.

Estos temas son los que más llaman la atención a los encuestados y será la base del contenido que se presente en la sección educativa didáctica.

- **Pregunta 13:** Dé una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi).

Opción	Número de respuestas
Contestada	112
Sin contestar	205
Total	317

Tabla 29 - Datos pregunta Nº 13

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

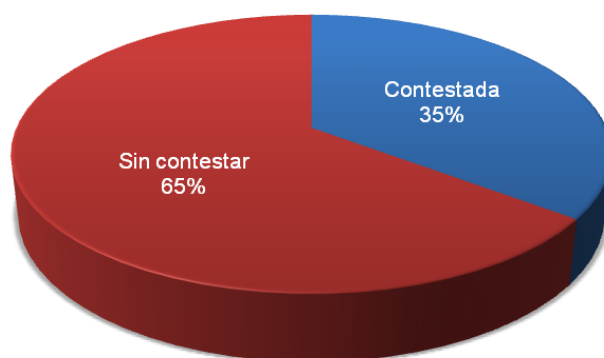


Figura 28 - Gráfico estadístico pregunta Nº 13

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

Análisis:

El 35% de los 317 estudiantes dieron las siguientes sugerencias acerca la sección lúdica.

- Sea interesante, entretenida.
- Tenga mapas interactivos.
- Presente un buen diseño.
- Sea para niños de toda edad.
- No sea pesada al momento de abrirse.
- Posee un nivel de lenguaje entendible para todo público.
- Que posea juegos.

Como dato a resaltar se tiene que los juegos son una sugerencia muy fuerte por parte de los encuestados, esto fortalece la idea de aprender jugando, las otras sugerencias son de tipo técnicas, estas son válidas al momento de desarrollar la página educativa didáctica.

3.5. Tabla de tabulación de la encuesta

A continuación se muestra un cuadro de resumen de los resultados de la encuesta aplicada a niños, niñas y jóvenes del Colegio Global del Ecuador.

ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI		
Edades:		
Categorías	Número de estudiantes	Porcentaje %
11 años	3	0,9%
12 años	39	12,3%
13 años	63	19,9%
14 años	128	40,4%
15 años	56	17,7%
16 años	16	5,0%
17 años	1	0,3%
SIN CONTESTAR	11	3,5%
Total estudiantes	317	100,0%
Sexo:		
Categorías	Número de estudiantes	Porcentaje %
Masculino	157	49,5%
Femenino	158	49,8%
SIN CONTESTAR	2	0,6%
Total estudiantes	317	100,0%
Pregunta 1 : ¿Con qué frecuencia accede a internet?		
Categorías	Número de estudiantes	Porcentaje %
Todos los días	231	72,9%
Dos veces por semana	62	19,6%
Una vez por semana	7	2,2%
Dos veces al mes	6	1,9%
Una vez al mes	5	1,6%
Nunca	1	0,3%
SIN CONTESTAR	5	1,6%
Total	317	100,0%
Pregunta 2 : ¿Dónde accede a internet con mayor frecuencia?		
Categorías	Número de estudiantes	Porcentaje %
Casa	302	95,3%
Colegio	11	3,5%
Cyber	2	0,6%
SIN CONTESTAR	2	0,6%
Total	317	100,0%

Pregunta 3: ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?						
Categorías	# Contestado	%	# Sin Contestar	%	Total	%
Consultas	230	72,6%	87	27,4%	317	100,0%
Juegos	75	23,7%	242	76,3%	317	100,0%
Redes Sociales	246	77,6%	71	22,4%	317	100,0%
Pregunta 4: ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? Si la respuesta es afirmativa diga cuál.						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Si	126			39,7%		
No	176			55,5%		
SIN CONTESTAR	15			4,7%		
Total	317			100,0%		
Pregunta 5: ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, si la respuesta es no pase a la pregunta 9.						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Si	91			28,7%		
No	206			65,0%		
SIN CONTESTAR	20			6,3%		
Total	317			100,0%		
Pregunta 6: Según usted, ¿Fue productiva la visita al Inamhi, diga por qué?						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Si	84			92,3%		
No	7			7,7%		
SIN CONTESTAR	0			0,0%		
Total	91			100,0%		
Pregunta 7: Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Contestada	67			73,6%		
Sin contestar	24			26,4%		
Total	91			100,0%		
Pregunta 8: ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Si	7			7,7%		
No	82			90,1%		
SIN CONTESTAR	2			2,2%		
Total	91			100,0%		

Pregunta 9: ¿Ha ingresado a la página web del Inamhi? Si la respuesta es no pase a la pregunta 11.						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Si	18			5,7%		
No	268			84,5%		
SIN CONTESTAR	31			9,8%		
Total	317			100,0%		
Pregunta 10: ¿Qué información ha buscado en la página web del Inamhi?						
Categorías	# Contestado	%	# Sin Contestar	%	Total	%
Pronóstico meteorológico	12	66,7%	6	33,3%	18	100,0%
Información del Inamhi	3	16,7%	15	83,3%	18	100,0%
Conocimientos sobre temas de meteorología o hidrología	8	44,4%	10	55,6%	18	100,0%
Sección lúdica	1	5,6%	17	94,4%	18	100,0%
Otros	1	5,6%	17	94,4%	18	100,0%
Pregunta 11: ¿Desearía encontrar en la página web del Inamhi una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Si	226			71,3%		
No	64			20,2%		
SIN CONTESTAR	27			8,5%		
Total	317			100,0%		
Pregunta 12: Describa tres cosas de Meteorología o Hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica infantil (puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del INA Inamhi o las páginas web educativas de la pregunta 4).						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Contestada	126			39,7%		
Sin Contestar	191			60,3%		
Total	317			100,0%		
Pregunta 13: Dé una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi).						
Categorías	Número de estudiantes			Porcentaje %		
Contestada	112			35,3%		
Sin contestar	205			64,7%		
Total	317			100,0%		

Tabla 30 - Resumen resultados encuesta

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Global del Ecuador

Autor: Tesista.

3.6. Desarrollo del material educativo didáctico multimedia web

El objetivo del material educativo didáctico es promover un medio de información por parte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología para niños, niñas y adolescentes, donde puedan acceder a conceptos básicos de meteorología e hidrología y/o reforzar los conocimientos adquiridos a través de juegos y actividades interactivas.

3.6.1. Requerimientos

- **Identificación de actores y actividades**

Dentro de los posibles usuarios de la aplicación educativa didáctica web del Inamhi se encuentran niños, niñas y adolescentes, todos estos podrán realizar las mismas actividades, debido a esto se puede identificar un único actor, a este se lo denominará: “*single_user*”.

Al existir un único actor (“*single_user*”), las actividades realizadas por este también serán únicas:

- Proveer conocimientos básicos de meteorología e hidrología.
- Acceso a actividades lúdicas para refuerzo de conocimientos.

Las temáticas a desarrollar dentro de cada una de las actividades principales son:

- **Proveer conocimientos básicos de meteorología e hidrología:**

- Información básica del Inamhi.
- Conceptos básicos de meteorología.
- Proceso del pronóstico del tiempo.
- Conceptos básicos de hidrología.
- Instrumentos usados por profesionales de la institución.

- **Acceso a actividades lúdicas para refuerzo de conocimientos:**

- Video juegos.
- Manualidades.

- **Diagrama casos de uso**

Identificación de actores: existe un único actor que interactuará con la aplicación, denominado “*single_user*”.

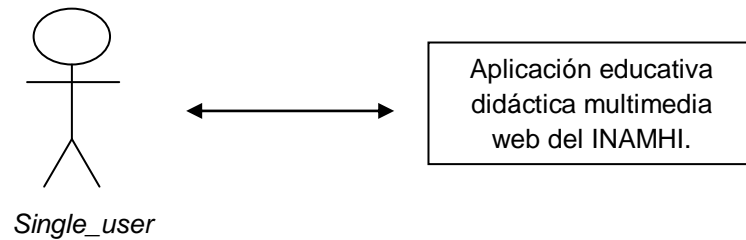


Figura 29 – Identificación de actores.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Identificación de actividades:** las actividades realizadas por el actor son las siguientes:

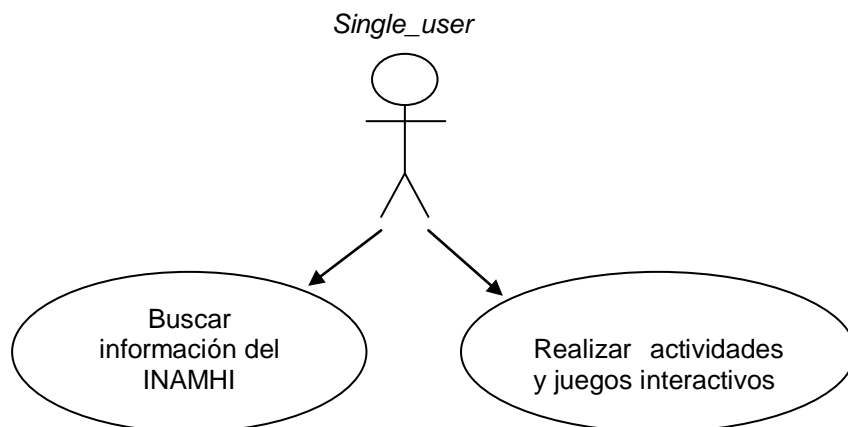


Figura 30 – Identificación de actividades.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- También se especifica que dentro de cada actividad existirán diferentes temas que el “*single_user*”, podrá encontrar:

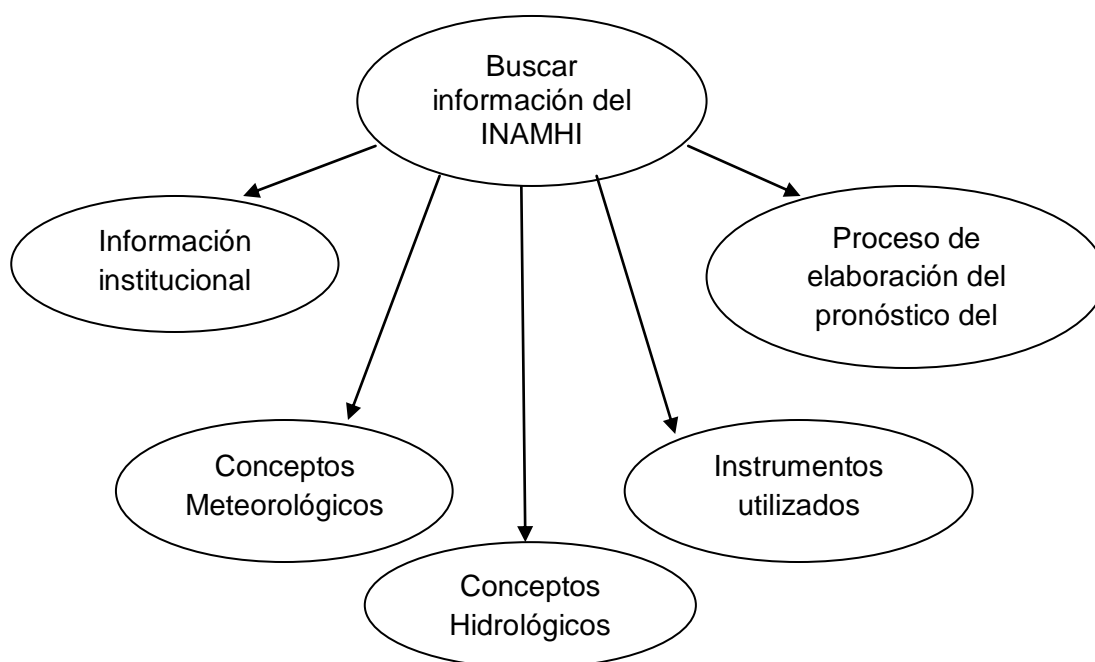


Figura 31 – Temas dentro de la actividad de “Buscar información del INAMHI”.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

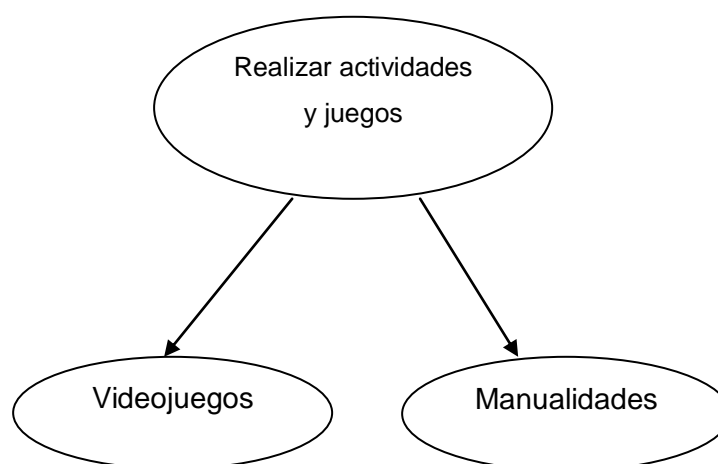


Figura 32 – Temas dentro de la actividad de “Realizar actividades y juegos”.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- Diagrama completo de casos de uso de la aplicación educativa didáctica multimedia web

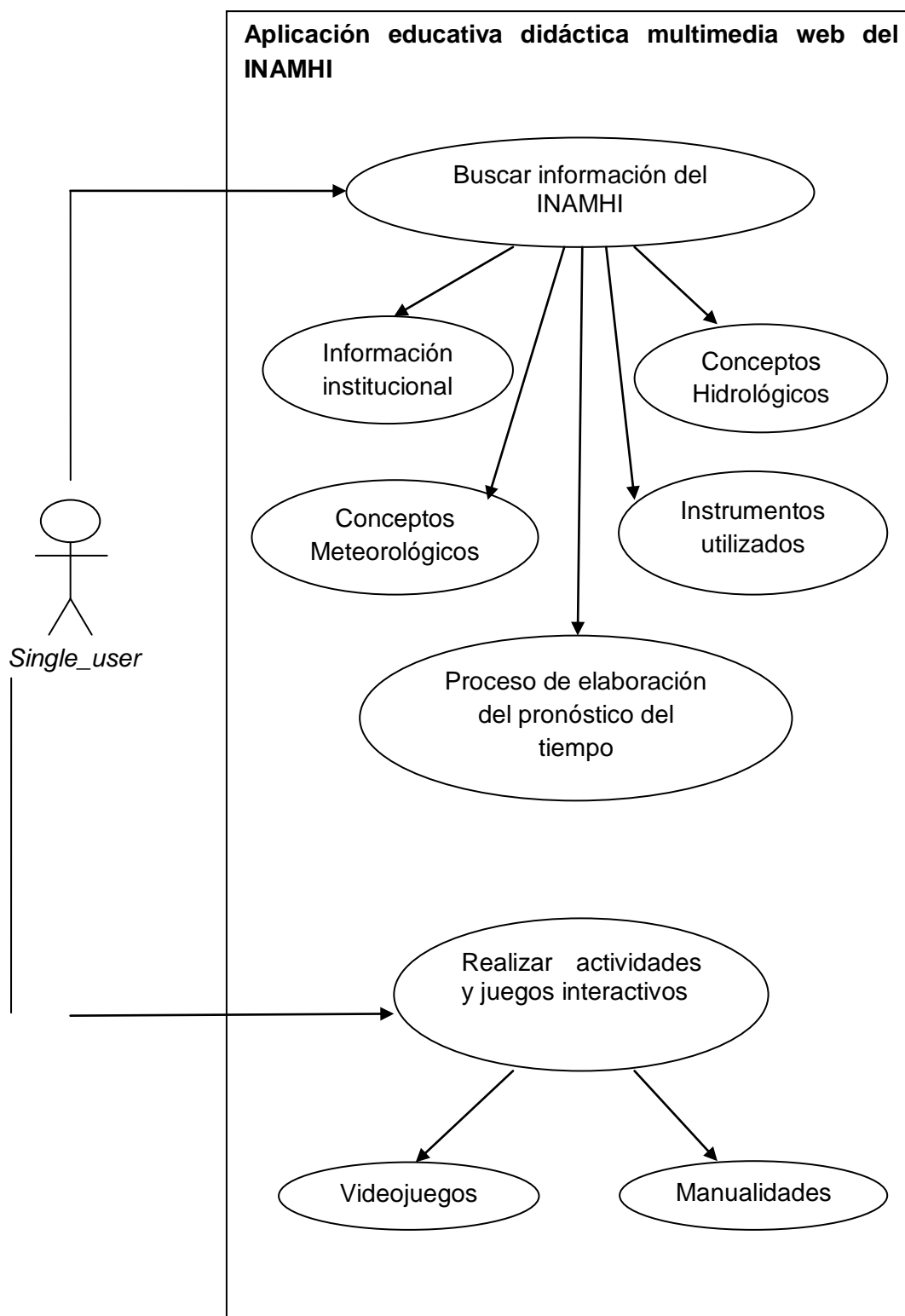


Figura 33 – Diagrama de casos de uso.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

3.6.2. Diseño Conceptual

Siguiendo con la metodología OOHDM el diseño conceptual de la aplicación es el siguiente:

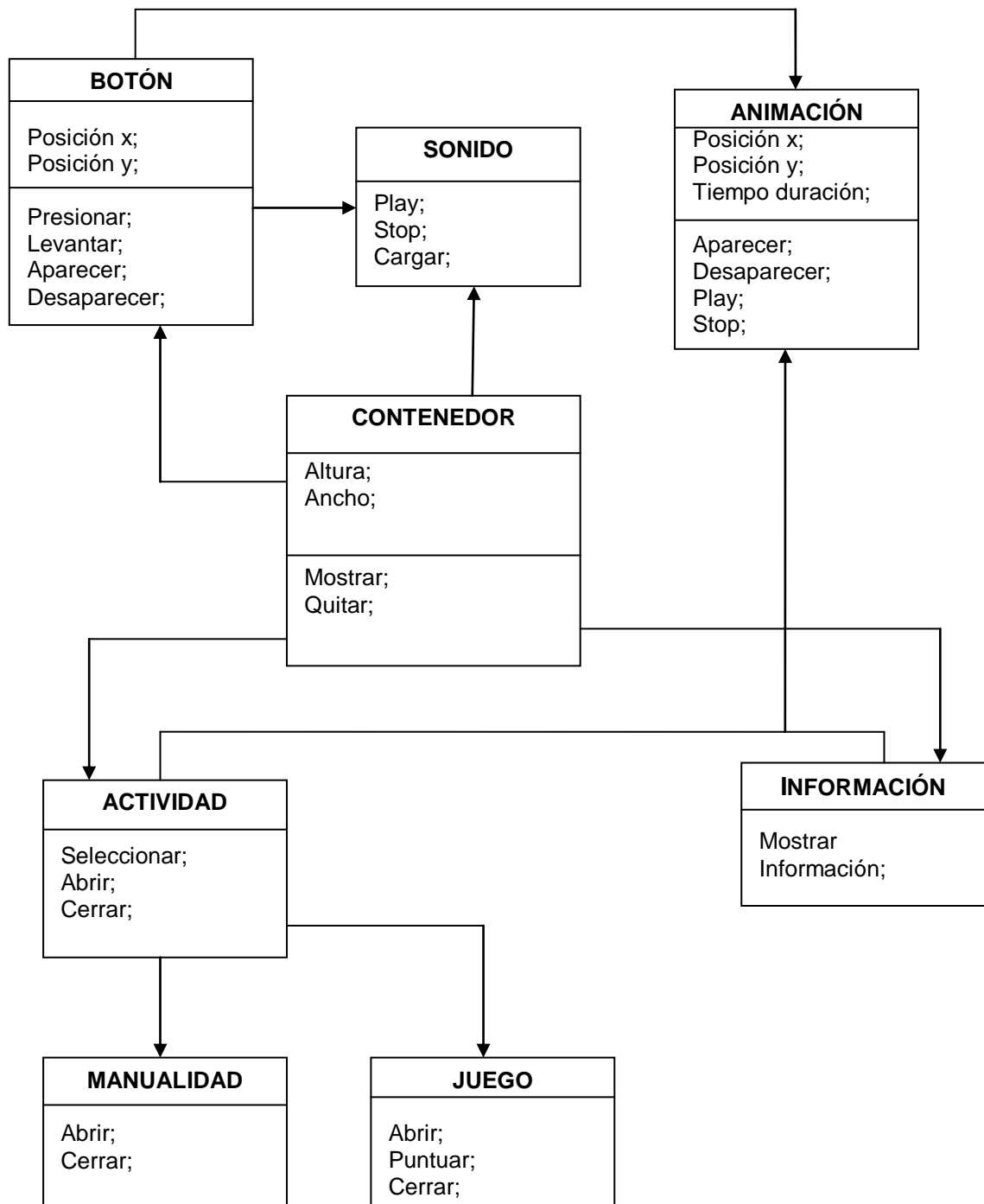


Figura 34 – Diseño conceptual de la aplicación educativa didáctica web.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

El diseño conceptual diseñado para esta aplicación consta de las clases “CONTENEDOR”, “BOTÓN”, “SONIDO”, “ANIMACIÓN”, “INFORMACIÓN”, “ACTIVIDAD”, “MANUALIDAD” y “JUEGO”.

- **“CONTENEDOR”**: en esta clase se define las dimensiones de resolución que tendrán las pantallas de la aplicación, además realiza las acciones de *“mostrar”* y *“quitar”* la información o actividad escogida. Utiliza la clase “BOTÓN”, también utiliza las clases “INFORMACIÓN” y “ACTIVIDAD”.
- **“BOTÓN”**: a través de objetos de esta clase el usuario podrá interactuar con la aplicación, abrir o cerrar contenidos.
- **“INFORMACIÓN”**: esta clase permite la visualización de la información ante el usuario mediante la acción *“mostrar información”*, utiliza la clase “ANIMACIÓN”.
- **“ACTIVIDAD”**: esta clase permite englobar los dos tipos de actividades interactivas a las que el usuario podrá acceder, “JUEGO” o “MANUALIDAD”, estas dos últimas clases se visualizarán en el contenedor.
- **“JUEGO”**: esta clase hereda de la clase “ACTIVIDAD”, de esta clase tendrán origen todos los juegos implementados en la aplicación web. Cumple con las acciones *“abrir”*, *“cerrar”* y *“puntuar”*.
- **“MANUALIDAD”**: esta clase hereda de la clase “ACTIVIDAD”, de esta clase tendrán origen las actividades manuales sugeridas en la aplicación web. Cumple con las acciones *“abrir”* y *“cerrar”*.
- **“ANIMACIÓN”**: esta clase será utilizada para implementar objetos animados que permitirán a los usuarios visualizar de manera divertida los contenidos presentados en la aplicación didáctica.
- **“JUEGO”**: esta clase es la encargada de controlar los sonidos que intervengan en la aplicación, mediante las acciones: *“cargar”*, *“play”* y *“stop”*.

3.6.3. Diseño Navegacional

Luego de tener definido el diseño conceptual se puede proceder a desarrollar el diseño navegacional, este diseño determina el contexto de navegación con el que los usuarios podrán acceder a los contenidos del material educativo didáctico web.

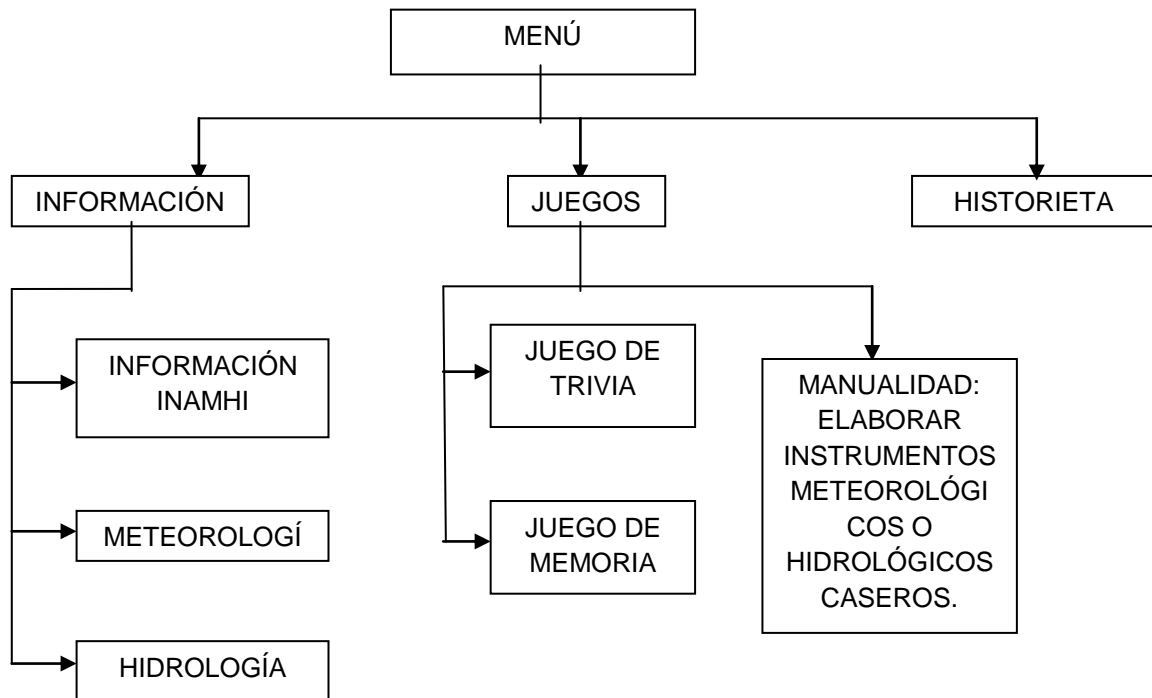


Figura 35 – Diseño navegacional de la aplicación educativa didáctica web.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

En el diseño navegacional se puede observar la distribución de los nodos de forma jerárquica partiendo desde el menú principal de la aplicación, a partir de este se encuentran las opciones por las que el usuario podrá optar, información, juegos o historieta, cada uno de estos nodos implementará elementos de la clase “ANIMACIÓN” descrita en el diseño conceptual.

Las flechas determinan la dirección de los enlaces que tienen los nodos, de esta manera también se determina la estructura de acceso a las diferentes áreas de la aplicación educativa didáctica web del Inamhi.

En la elaboración de este diseño navegacional se ha tomado en cuenta las sugerencias realizadas por las personas encuestadas.

3.7.8. Diseño de interfaz abstracta y elaboración de contenidos

A partir de este punto se comenzará a fusionar las metodologías descritas en el apartado anterior, se partirá del desarrollo de la “interfaz abstracta” (ADV), descrita en la metodología OOHDM y se complementará con la fase de “elaboración de contenidos” de la metodología de elaboración de material multimedia e-learning.

Los ADV se elaborarán a partir del diseño navegacional cada nodo tendrá su “interfaz abstracta” y a continuación se desarrollará la plantilla del contenido de dicha pantalla.

- **Pantalla Menú**
 - ADV Menú

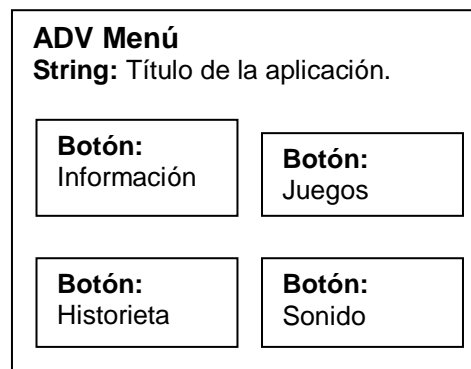


Tabla 31 – ADV Menú

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Esta ventana contendrá el título de la aplicación y los botones principales para acceder a las ventanas de “Información”, “Juegos” e “Historieta”, también contará con el botón de “Sonido” con el que se podrá activar y desactivar el audio de la aplicación.

- **Redacción de contenido pantalla “Menú**

El menú principal presentará botones con los que el usuario podrá acceder a las distintas secciones de la aplicación multimedia. Se desarrollará un escenario digital interactivo que llame la atención del usuario.

En esta sección no existirá mayor información que los textos de los botones y el título de la aplicación.

- **Guionización de contenido pantalla “Menú”**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA MENÚ	
Título:	Mundo Infantil
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrán cuatro botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Direcciona a la información del Inamhi.</p> <p>Botón 2: Direcciona a los juegos de la aplicación.</p> <p>Botón 3: Direcciona a la historieta.</p> <p>Botón 4: Controla el audio de la aplicación.</p>	<p>Aparecerá el texto al pasar el mouse por cada botón.</p> <p>Texto Botón 1: “Aprende”</p> <p>Texto Botón 2: “Juega”</p> <p>Texto Botón 3: “Comic”</p> <p>Texto Botón 4: “Música”</p> <p>También existirá texto de ayuda al usuario que le permita desenvolverse dentro de la aplicación.</p>
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como escenario se desarrollará un mundo de fantasía, donde todos los elementos tendrán animación. • Se introducirá un personaje guía, este ayudará al usuario dentro de la aplicación.

Tabla 32 - Plantilla de contenido de la pantalla “Menú”

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Historieta**
 - **ADV Historieta**

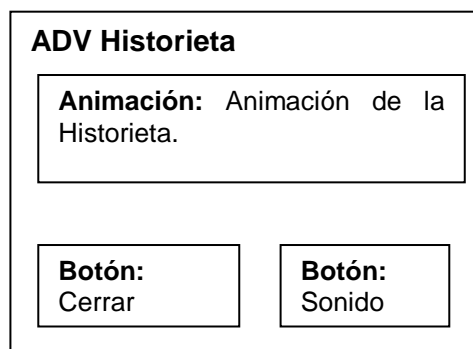


Tabla 33 – ADV Historieta

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Esta ventana contendrá una animación que contendrá el contenido de esta pantalla, además constará con los botones “Cerrar” para volver al menú principal y el mismo botón “Sonido” de la ventana “Menú”.

- **Redacción de contenidos de la pantalla “Historieta”**

El contenido de esta sección contará la historia de creación del guía digital del material educativo didáctico web del Inamhi. La historia es la siguiente:

- El escenario donde se desarrolla la historia está ubicado en las instalaciones del Inamhi de la ciudad de Quito.
- La historia comienza en la última tormenta eléctrica que aconteció en la ciudad.
- Repentinamente un rayo cayó en los patios de las instalaciones del Inamhi, esto provoca que los instrumentos aquí encontrados sufran descargas eléctricas.
- A partir de esta descarga los instrumentos se juntan y forman el ente animado que será utilizado como guía.

- **Guionización de contenidos de la pantalla “Historieta”**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA HISTORIETA	
Título:	Sin título
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrán dos botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Regresa al menú principal.</p> <p>Botón 2: Controla el sonido</p> <p>Animación: Se presentará la historieta dentro de una animación que simulará una revista real.</p>	<p>Aparecerá el texto al pasar el mouse por cada botón.</p> <p>Texto Botón 1: “Música”</p> <p>Texto Botón 2: “Cerrar”</p> <p>Dentro de la animación se redactará la historia del origen del guía dentro del material educativo didáctico web del Inamhi .</p>
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón. • Sonido dentro de la animación de la historieta.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Se diseñará un comic digital animado contando la historia detalla en la redacción del contenido.

Tabla 34 - Plantilla de contenido de la pantalla "Historieta"

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Sub-menú Aprende**
 - **ADV Sub-menú Aprende**

ADV Sub-menú Aprende

Botón: INAHMI

Botón: METEOROLOGÍA

Botón: HIDROLOGÍA

Tabla 35 - ADV Sub-menú Aprende

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

La ventana del sub-menú Aprende poseerá tres botones, uno para acceder a los datos de la institución, el segundo para los conceptos de Meteorología y el tercero para los de Hidrología.

○ **Redacción de contenidos de la pantalla Sub-menú Aprende**

El sub-menú Aprende será la ventana donde el usuario podrá acceder a los temas a tratar dentro del sistema educativo e interactivo web, INAHMHI, Meteorología e Hidrología, esto botones resaltarán del entorno.

En esta sección intervendrá el guía interactivo con un mensaje de ayuda de ubicación de los botones.

○ **Guionización de contenidos de la pantalla Sub-menú Aprende**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA SUB_MENU APRENDE	
Título:	Aprende
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrán tres botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Información del Inamhi.</p> <p>Botón 2: Conceptos de Meteorología.</p> <p>Botón 3: Conceptos de Hidrología.</p> <p>Animación: El guía del material aparecerá entrando en el escenario de esta ventana.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música", "Atrás" y "Ayuda".</p>	<p>Los botones poseerán las etiquetas siguientes:</p> <p>Texto Botón 1: "INAMHI"</p> <p>Texto Botón 2: "METEOROLOGIA"</p> <p>Texto Botón 3: "HIDROLOGIA"</p> <p>El guía animado desplegará un mensaje de entrada.</p>
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Se diseñará un escenario acorde a un centro de información computarizado.

Tabla 36 - Plantilla de contenido sub-menú Aprende.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla IMANHI**

- **ADV INAMHI**

ADV INAMHI		
Texto: ¿Qué es INAMHI?		
Texto: misión y visión INAMHI		
Botón: Cerrar	Botón: Sonido	Botón: Atrás

Tabla 37 - ADV Sub-menú Aprende

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Esta ventana contendrá los textos que responden a las preguntas detalladas en la tabla anterior, aquí se visualizarán los botones para cerrar esta sección y mantenerse en el sub-menú, el que controla el sonido y el botón para regresar al menú principal.

- **Redacción de contenidos de la pantalla Inamhi**

En esta sección aparecerá el primer contenido interactivo, existirá una pantalla de contenido dentro del escenario con botones que permitan navegar entre la información que estará concentrada en una animación.

La información que se presentará en esta ventana será:

- ¿Qué es el Inamhi?
- Servicios que ofrece a la sociedad.

El guía desplegará cierta información dependiendo el contenido que sea desplegado en la pantalla de contenido, esta información será complementaria a los temas anteriores.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Inamhi**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA INAMHI		
Título:	Sin Título	
Modelo:	Animado	
Objetos:	Texto:	
<p>Habrán dos botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Permite avanzar en la animación.</p> <p>Botón 2: Permite regresar en la animación.</p> <p>Animación: El guía del material aparecerá desplegando mensajes informativos.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música", "Atrás" y "Ayuda".</p>		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el Inamhi? Respuesta... • Servicios que ofrece: <ul style="list-style-type: none"> - Servicio uno. - Servicio dos. - Servicio tres. - Servicio cuatro. - Servicio cinco. - Servicio seis.
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón. 	
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos serán animados en los que exista la posibilidad de hacerlo. 	

Tabla 38 - Plantilla de contenido Inamhi.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Meteorología**
 - **ADV Meteorología**

ADV Meteorología		
Texto: Conceptos de Meteorología		
Texto: instrumentos meteorológicos		
Texto: proceso pronóstico del tiempo		
Botón: Cerrar	Botón: Sonido	Botón: Atrás

Tabla 39 – ADV Meteorología.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Esta ventana se desplegará los conceptos básicos de Meteorología, poseerá los cuadros de texto con la información y los botones de control explicados en la sección anterior correspondiente a la Tabla 24.

- **Redacción de contenidos de la pantalla Meteorología**

Esta sección es similar a la del contenido de los datos del Inamhi, con una pantalla de contenidos y botones que permitan avanzar y retroceder en la animación que contendrá el tema a tratar.

En este contenido habrá animaciones de conceptos que permitan comprender de mejor forma lo escrito y de la misma forma que en la pantalla Inamhi, el guía desplegará información de acuerdo al contenido mostrado en la pantalla.

Los conceptos a tratar serán los siguientes;

- ¿Qué es Meteorología?
- Conceptos de "clima" y "tiempo atmosférico."
- Sistemas que intervienen en el clima del país.
- Estación meteorológica.
- Instrumentos meteorológicos:
 - Pluviómetro.
 - Barómetro.
 - Heliógrafo.
 - Termohigrógrafo.
 - Veleta.
 - Anemómetro.
- Proceso de elaboración del pronóstico del tiempo.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Meteorología**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA METEOROLOGÍA	
Título:	Sin Título
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrán dos botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Permite avanzar en la animación.</p> <p>Botón 2: Permite regresar en la animación.</p> <p>Animación: El guía del material aparecerá desplegando mensajes informativos.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música", "Atrás" y "Ayuda".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es Meteorología? Respuesta... • Conceptos de "clima" y "tiempo atmosférico." • Sistemas que intervienen en el clima del país. • Estación meteorológica. • Instrumentos meteorológicos. - Pluviómetro. - Barómetro, entre otros. • Proceso de elaboración del pronóstico del tiempo.
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos serán animados en los que exista la posibilidad de hacerlo.

Tabla 40 - Plantilla de contenido Meteorología.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Hidrología**
 - **ADV Hidrología**

ADV Hidrología		
Texto: Conceptos Hidrología		
Texto: instrumentos hidrológicos		
Texto: Lanchas y glaciares		
Botón: Cerrar	Botón: Sonido	Botón: Atrás

Tabla 41 – ADV Hidrología.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Esta pantalla tiene como finalidad mostrar los conceptos de hidrología, además de los botones de control. Esta ventana es similar a las de las tablas 24 y 26.

- **Redacción de contenidos de la pantalla Hidrología**

En esta pantalla se observará como escenario una pantalla de contenido, en esta pantalla se mostrará en una animación los conceptos de Hidrología.

El guía aquí también mostrará mensajes acuerdo al contenido mostrado en la pantalla de información.

Además de los conceptos se mostrará el Laboratorio de LANCAS que se encarga del tratado y estudio de cuencas hídricas y el estudio de glaciares de manera breve.

Los temas a tratar serán los siguientes:

- ¿Qué es Hidrología?
- Instrumentos hidrológicos.
- Origen del agua subterránea.
- Cantidad de agua en la Tierra.
- Contaminación del agua subterránea.
- ¿Qué es LANCAS?
- Glaciares.
- Glaciares en el Ecuador.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Hidrología**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA HIDROLOGIA	
Título:	Sin Título
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrán dos botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Permite avanzar en la animación.</p> <p>Botón 2: Permite regresar en la animación.</p> <p>Animación: El guía del material aparecerá desplegando mensajes informativos.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música", "Atrás" y "Ayuda".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es Hidrología? Respuesta... • Instrumentos hidrológicos. • Origen del agua subterránea. • Cantidad de agua en la Tierra. • Contaminación del agua subterránea. • LANCAS. • Glaciares. • Glaciares en el Ecuador.
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos serán animados en los que exista la posibilidad de hacerlo. • El guía será utilizado para dar interactividad entre el contenido y el usuario.

Tabla 42 - Plantilla de contenido Hidrología.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Sub-menú Juega**
 - **ADV Sub-menú Juega**

ADV Sub-menú Juega	
Botón: Juego	Botón: ~
Botón: Juego Trivia	Botón: Sonido
Botón: Manualidad ~	Botón: Atrás

Tabla 43 – ADV Sub-menú Juega.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

El sub-menú Juega contendrá en su pantalla los botones de control y botones que abrirán cada juego, "Memoria" y "Trivia" y la sección especial de "Manualidades".

- **Redacción de contenidos de la pantalla Sub-menú Juega**

En esta pantalla se elaborará un escenario que permita percibir al usuario que se encuentra en la sección de juegos del material educativo.

Adicionalmente los botones tendrán diseños que logren inducir al usuario la temática del juego al que podrá acceder con dicho botón.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Sub-menú Juega**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA SUB_MENU JUEGA	
Título:	Juega
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrán tres botones, estos estarán animados.</p> <p>Botón 1: Juego "Memoria".</p> <p>Botón 2: Juego "Trivia".</p> <p>Botón 3: Manualidades.</p> <p>Animación: El guía del material aparecerá jugando.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música", "Atrás" y "Ayuda".</p>	<p>Los botones poseerán las etiquetas siguientes:</p> <p>Texto Botón 1: "MEMORIA"</p> <p>Texto Botón 2: "TRIVIA"</p> <p>Texto Botón 3: "HAZLO TÚ MISMO"</p>
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Se diseñará un escenario acorde a un patio de juegos.

Tabla 44 - Plantilla de sub-menú Juega.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Marco V. Cedeño G.

- **Pantalla Memoria**
 - **ADV Memoria**

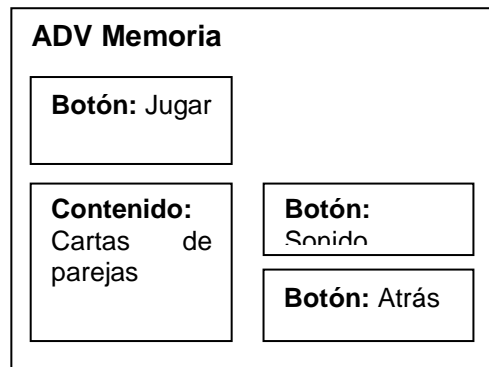


Tabla 45 – ADV Sub-menú Juega.
Fuente: Autor de Tesis
Autor: Tesista.

En esta ventana estarán presente los botones de control de sonido, de regreso al sub-menú juega y el que permite el inicio del juego, además tendrá el contenedor donde se desarrollará el juego de memoria.

- **Redacción de contenidos de la pantalla Memoria**

Esta ventana contendrá todos los elementos necesarios para el desarrollo del juego de memoria, que consiste en 12 parejas de cartas, las imágenes de las cartas serán acorde a elementos de meteorología e hidrología.

El juego será desarrollado contra tiempo e informará al jugador el resultado final, victoria o derrota.

Los juegos se los elaborará sobre un fondo neutro, para que la atención sea direccionada solo a los elementos que componen las actividades de recreación.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Memoria**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA JUEGO DE MEMORIA	
Título:	Sin Título
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrá un bot�n:.</p> <p>Botón 1: Permite iniciar el juego.</p> <p>Animación: Mezcla de las cartas y cubrirlas.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música" , "Atrás" y "Ayuda".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo restante de duración del juego. • Parejas descubiertas.
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Las cartas serán descubiertas con clic del mouse.

Tabla 46 - Plantilla de juego Memoria.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Trivia**
 - **ADV Trivia**

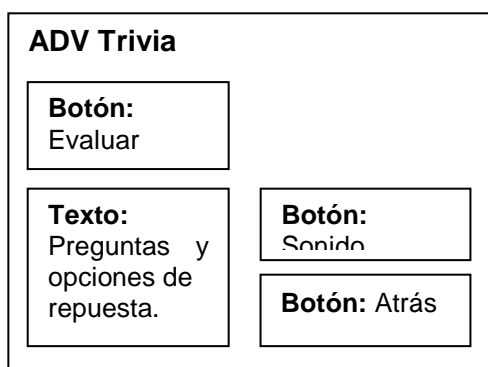


Tabla 47 – ADV juego "Memoria".

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Esta interfaz contendrá un cuadro de texto con las preguntas y las opciones de respuesta, junto con los botones de control y el botón de evaluación de cada pregunta.

- **Redacción de contenidos de la pantalla Trivia**

Habrá un determinado número de preguntas (8 preguntas) acorde a los contenidos mostrados en la sección de "Aprende", cada una con las opciones de respuesta que el jugador podrá escoger.

Cada respuesta se la deberá evaluar para poder pasar a las siguiente pregunta, al finalizar el cuestionario se mostrará el puntaje total y se habilitará la opción de volver a jugar. Las preguntas serán las siguientes:

- Completar el concepto de Meteorología.
- Reconocer los conceptos de clima y tiempo atmosférico.
- Ordenar el proceso de pronóstico del tiempo.
- Completar el concepto de Hidrología.
- Completar el origen del agua subterránea.
- Clasificar los instrumentos meteorológicos e hidrológicos.
- Unir los instrumentos meteorológicos e hidrológicos con su respectivo nombre.
- Completar la importancia de los glaciares.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Trivia**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA JUEGO DE MEMORIA	
Título:	Sin Título
Modelo:	Animado
Objetos:	Texto:
<p>Habrá dos botones:.</p> <p>Botón 1: Permite evaluar.</p> <p>Botón 2: Permite volver a jugar.</p> <p>Además se visualizarán los botones de "Música" , "Atrás" y "Ayuda".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas del cuestionario. • Opciones de respuesta. • Texto botón 1: "EVALUAR" • Textp botón 2: "VOLVER A JUGAR". • Puntuación final.
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón.
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Las respuestas se las arrastrar� con el mouse a su lugar correspondiente.

Tabla 48 - Plantilla de juego Trivia.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Manualidades**
 - **ADV Manualidades**



Tabla 49 – ADV Manualidades.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

Interfaz en la que se podrá escoger por medio de botones las instrucciones de la manualidad que se desee construir, para esto se desplegarán los contenidos de cada uno. También contará con los botones de control.

- **Redacción de contenidos de la pantalla Manualidades**

Esta ventana mostrará los materiales reciclables necesarios para elaborar diferentes instrumentos meteorológicos caseros.

Las instrucciones estarán acompañadas con animaciones que permitan al usuario entender fácilmente el paso a seguir.

Los instrumentos a elaborarse serán los siguientes:

- Barómetro.
- Pluviómetro.
- Anemómetro.
- Brújula.
- Velea.

- **Guionización de contenidos de la pantalla Manualidades**

PLANTILLA DE CONTENIDO DE LA PANTALLA DE MANUALIDADES		
Título:	Sin Título	
Modelo:	Animado	
Objetos:	Texto:	
Habrán cinco botones: Botón 1: Escoge barómetro. Botón 2: Escoge pluviómetro. Botón 3: Escoge anemómetro. Botón 4: Escoge brújula. Botón 5: Escoge veleta. Además se visualizarán los botones de "Música", "Atrás" y "Ayuda".	<ul style="list-style-type: none"> • Texto botón 1: " BARÓMETRO " • Texto botón 2: " PLUVIÓMETRO " • Texto botón 3: " ANEMÓMETRO " • Texto botón 4: " BRÚJULA " • Texto botón 5: " VELETA " 	
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> • Música de fondo. • Sonidos al presionar cada botón. 	
Especificaciones de producción:	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá animaciones que acompañen a las instrucciones. 	

Tabla 50 - Plantilla de Manualidades.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

3.7.8. Maquetación de contenido

La etapa de maquetación consiste en determinar el lugar específico de los elementos que conformarán las distintas pantallas del sistema didáctico interactivo web. A continuación se muestran las plantillas maquetadas con base en las vistas ADV y la redacción de los contenidos.

- **Pantalla Menú**

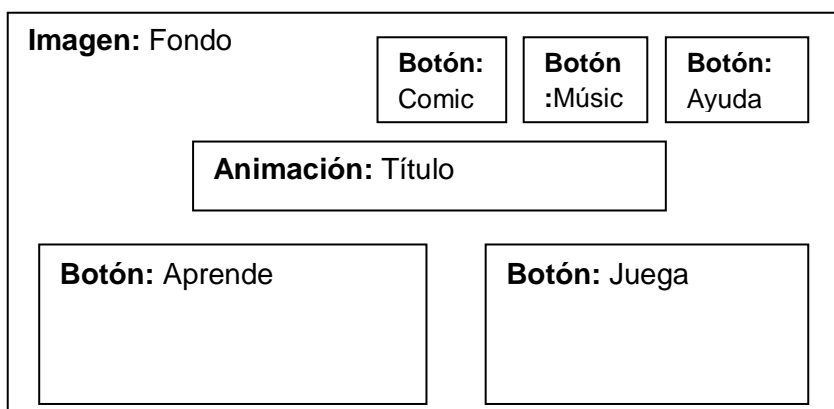


Figura 36 - Maqueta de pantalla Menú.

Fuente: Autor de Tesis

Autor: Tesista.

- **Pantalla Sub-menú Aprende**

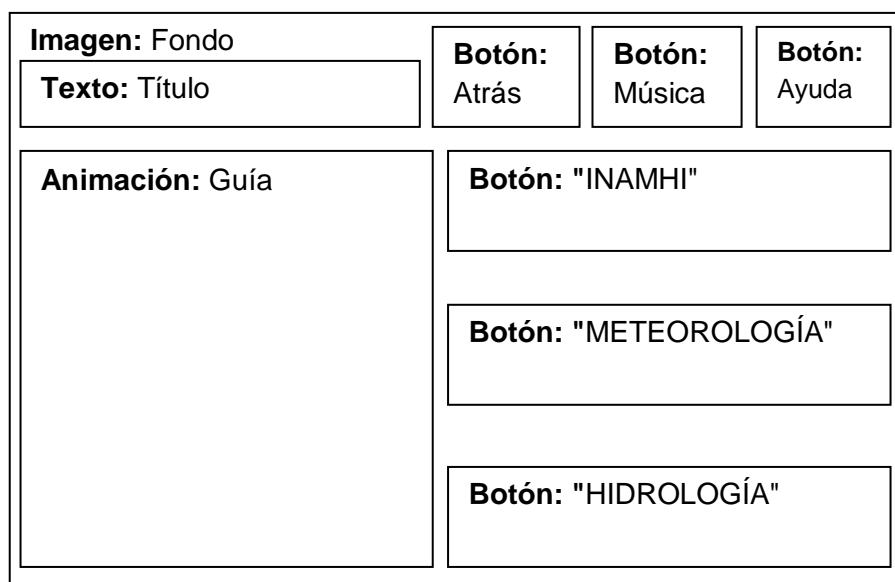


Figura 37 - Maqueta de pantalla sub-menú Aprende.

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Pantalla INAMHI**

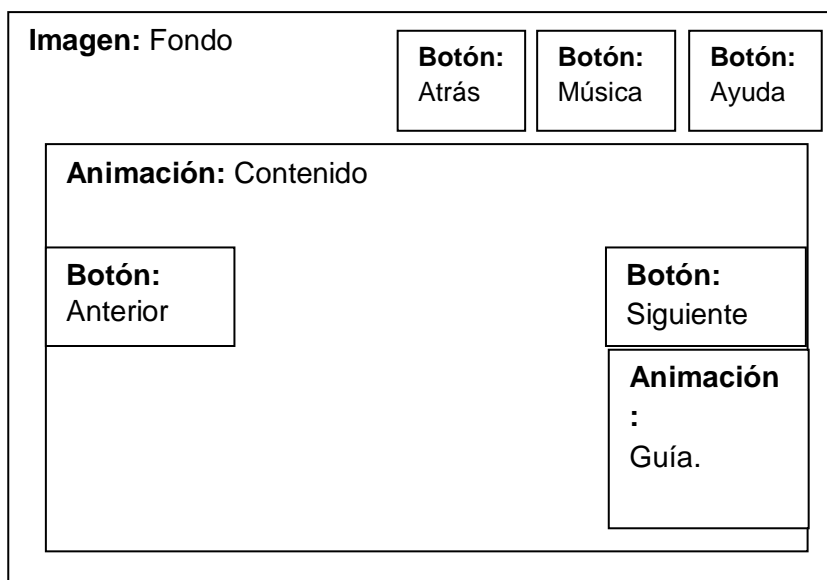


Figura 38 - Maqueta de pantalla Inamhi.

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Pantalla Meteorología**

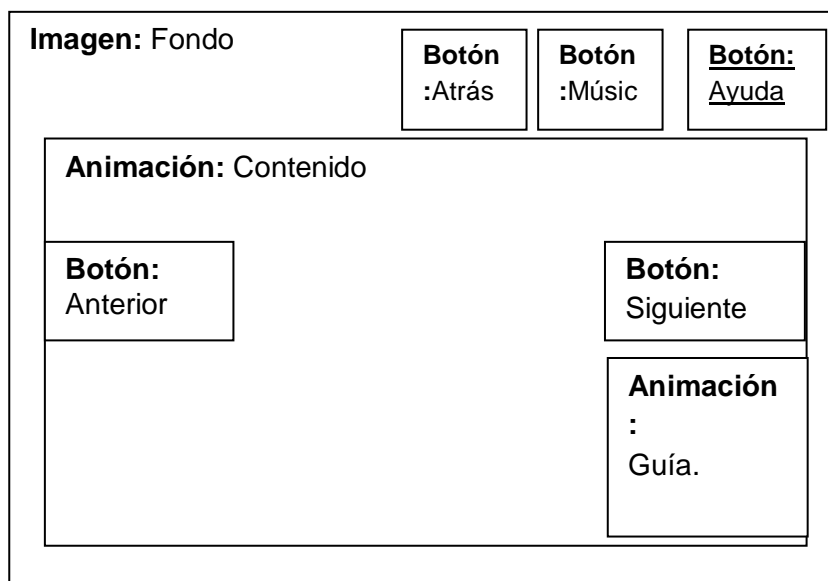


Figura 39 - Maqueta de pantalla Meteorología.

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Pantalla Hidrología**

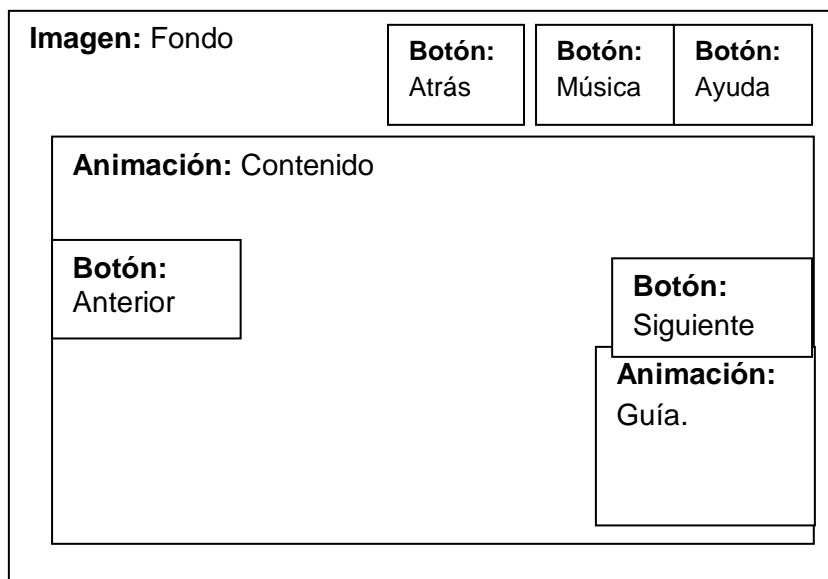


Figura 40 - Maqueta de pantalla Hidrología.

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Pantalla Sub-menú Juega**

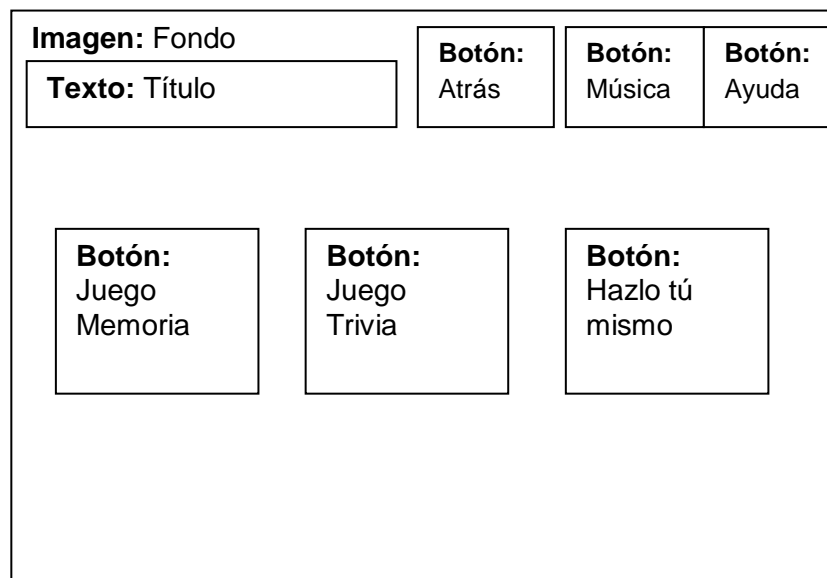


Figura 41 - Maqueta de pantalla sub-menú juega.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Pantalla Memoria**

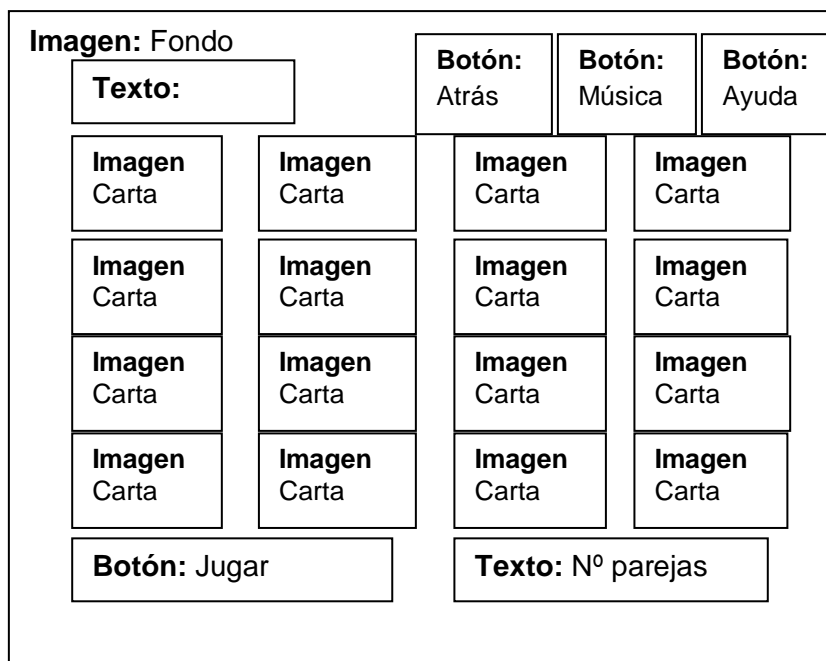


Figura 42 - Maqueta de pantalla juego memoria.

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Pantalla Trivia**

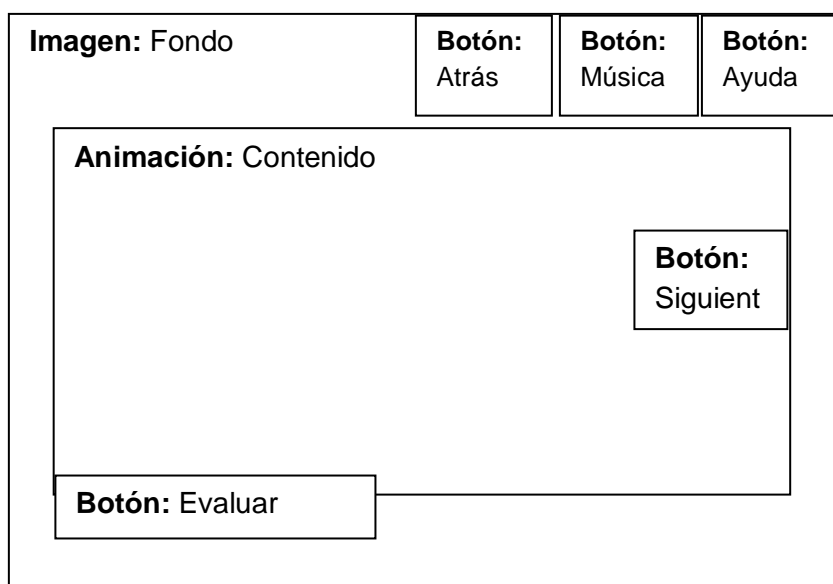


Figura 43 - Maqueta de pantalla juego trivia.

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Pantalla Hazlo tú mismo**

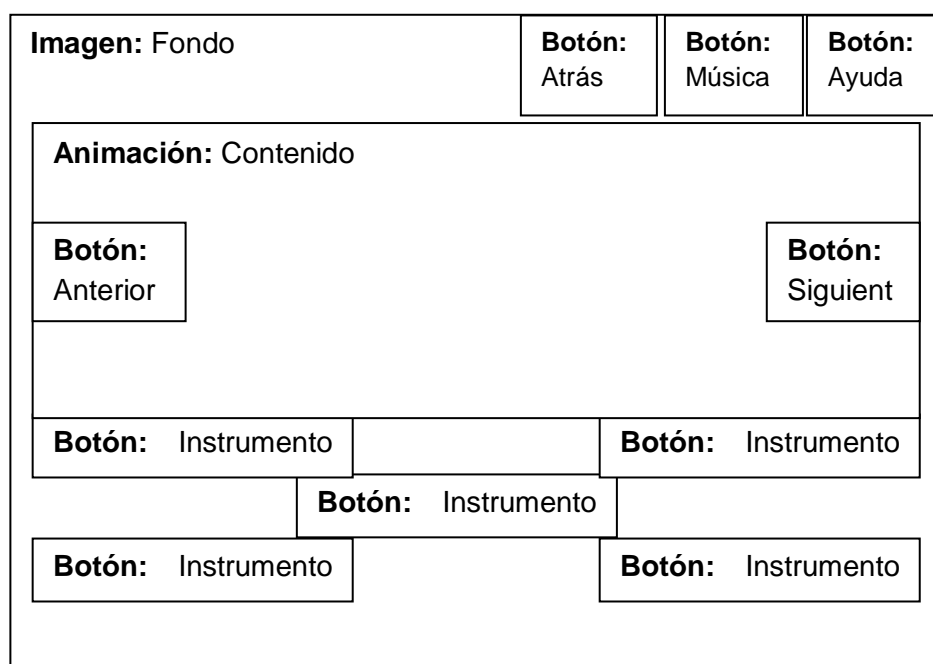


Figura 44 - Maqueta de pantalla hazlo tú mismo.

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Pantalla Historieta**

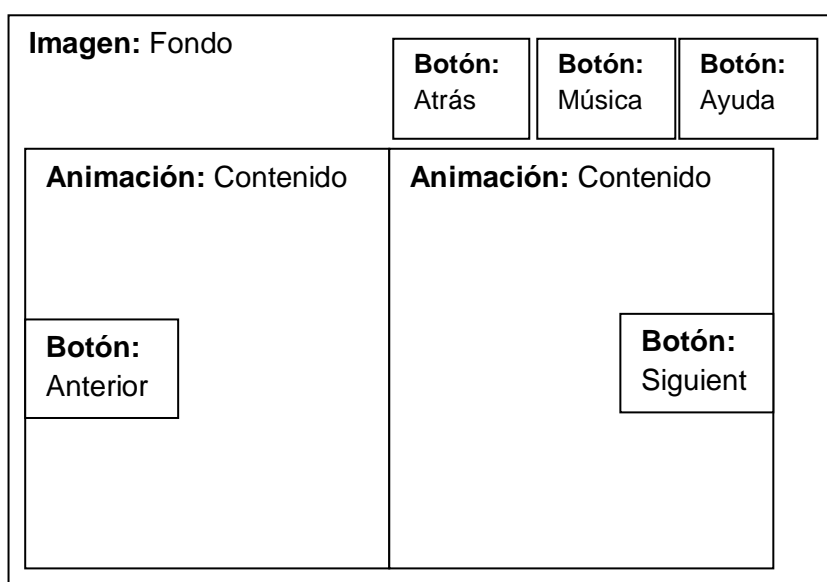


Figura 45 - Maqueta de pantalla historieta

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

3.7.9. Implementación

- **Herramientas tecnológicas**

Como ya se mencionó en el Capítulo I en la elección de la herramienta de desarrollo, para proceder a implementar el Sistema Educativo Web Infantil, se utilizará el siguiente software: Adobe Flash , Adobe Illustrator, además los lenguajes de programación actionscript y html.

- **Adobe Illustrator:** es un editor de gráficos vectoriales en forma de taller de arte que trabaja sobre un tablero de dibujo, conocido como: "mesa de trabajo", y está destinado a la creación artística de dibujo y pintura para ilustración (ilustración como rama del arte digital aplicado a la ilustración técnica o el diseño gráfico, entre otros) (Wikipedia).

Esta herramienta será utilizada para crear todos los elementos gráficos del sistema educativo web infantil del Inamhi, es decir, absolutamente todos los dibujos serán ilustrados con la ayuda de este software.

- **Adobe Flash:** es un estudio de animación que trabaja sobre "fotogramas" y está destinado a la producción y entrega de contenido interactivo. Adobe Flash utiliza gráficos vectoriales y gráficos rasterizados, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional.

Flash es el entorno de desarrollo y Flash Player es el reproductor utilizado para visualizar los archivos generados con Flash, es decir, Adobe Flash crea y edita las animaciones o archivos multimedia y Adobe Flash Player las reproduce (Wikipedia).

Con este software se crearán cada uno de los módulos del sistema educativo web infantil (archivos .swf), y las animaciones que estos contendrán al momento de mostrar el contenido, de esta manera se creará la interactividad de la aplicación con el usuario.

- **Lenguaje ActionScript 3.0:** es el lenguaje de programación de la plataforma Adobe Flash. Originalmente desarrollado como una forma para que los desarrolladores programen de forma más interactiva.

La programación con ActionScript permite mucha más eficiencia en las aplicaciones de la plataforma Flash para construir animaciones de todo tipo, desde simples a complejas, ricas en datos e interfaces interactivas.

La versión más extendida actualmente es Action Script 3.0, que significó una mejora en el manejo de programación orientada a objetos (Wikipedia).

Mediante este lenguaje se programará la animación y la acción a ejecutarse cuando se presiona un botón del sistema educativo web y ejecutará las funciones al momento de pasar el cursor sobre ciertos elementos gráficos de la aplicación, además este lenguaje permitirá desarrollar los juegos que se presentarán en la sección "Juega".

- **Lenguaje html:** HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto), es el lenguaje para la elaboración de páginas web.

Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, etc.

El lenguaje HTML basa su filosofía de desarrollo en la referenciación. Para añadir un elemento externo a la página (imagen, vídeo, script, etc.), este no se incrusta directamente en el código de la página, sino que se hace una referencia a la ubicación de dicho elemento mediante texto. De este modo, la página web contiene sólo texto mientras que recae en el navegador web la tarea de unir todos los elementos y visualizar la página final. Al ser un estándar, HTML busca ser un lenguaje que permita que cualquier página web escrita en una determinada versión, pueda ser interpretada de forma estándar por cualquier navegador web actualizado (Wikipedia).

Este lenguaje será utilizado al finalizar el desarrollo del sistema educativo web infantil, al crear mediante un "bloc de notas" la página web que contendrá la referencia de la ubicación del Módulo_Principal.swf para su visualización en un navegador web.

- **Desarrollo**

Previo a la implementación del código es indispensable desarrollar los elementos gráficos que conformarán el sistema educativo interactivo web, a continuación se presentarán los criterios utilizados al momento de diseñar botones, fondos y demás elementos necesarios en la aplicación web.

- **Guía del Sistema Educativo Web**

El sistema educativo didáctico e interactivo web contendrá un guía animado basado en la mascota institucional del Inamhi.

Debido a que todo el material educativo debe guardar la unidad gráfica, se procederá a rediseñar la mascota institucional para convertirla en guía del sistema educativo web.

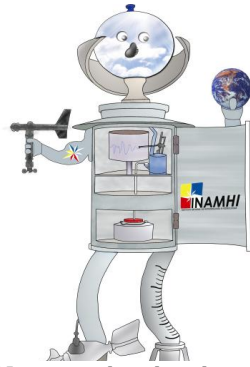


Figura 46 - Mascota institucional del INAMH

Fuente: INAMHI

Autor: INAMHI

Se ha tomado en consideración que el guía debe poseer una imagen infantil ya que el público objetivo del material son precisamente niñas y niños, además de jóvenes adolescentes.

El objetivo de la tener un guía es el de crear un lazo de afinidad entre el usuario y el material, es por ello que se lo ha rediseñado con una forma antropomórfica y además contendrá elementos animados que llamen la atención.



Figura 47 - Guía animado del sistema educativo web - plano frontal

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

En cuanto al diseño de las ventanas prevalecerá el color azul, debido a que este es un color institucional del Inamhi junto con el color gris, además se utilizarán colores fríos para establecer un ambiente armónico y tranquilo que no canse la vista de los usuarios.

Por otro lado se utilizarán colores cálidos, amarillo y rojo para resaltar detalles o elementos del entorno del sistema educativo interactivo.

Basados en la maqueta del punto anterior, las ventanas se diseñaron de la siguiente manera:

- **Pantalla Menú**

Esta ventana contiene como fondo un paisaje urbano, el mensaje que se desea expresar es el que el Inamhi forma parte de la sociedad y trabaja por ella.

En este escenario también se encuentra el guía del sistema educativo interactivo, este dará la bienvenida y será el elemento principal por el cual se muestre la interactividad que se pretende alcanzar en este proyecto.



Figura 48 - Diseño de la ventana del menú principal

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Botones**

Al desarrollar el material educativo interactivo se pretende elaborar un producto en el cual el usuario explore todos los elementos gráficos y descubra aquellos que le permiten

interactuar con el sistema; esto con el afán de construir un producto que llame la atención por un tiempo prolongado e invite a los usuarios a dejarse llevar por la curiosidad, (primer paso del aprendizaje).

Los principales elementos gráficos que ejecutarán acciones serán botones y en menor cantidad animaciones, es decir, al usuario le bastará con dar un click o mover el cursor sobre algunos elementos para interactuar con el sistema.

En ese sentido existirán dos tipos de botones, a los que se les nombrará botones explícitos y botones implícitos.

- **Botones explícitos:** serán aquellos elementos gráficos que claramente muestren ser botones como se muestra en la Figura 42.



Figura 49 - Estados de botones explícitos

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Botones implícitos:** serán aquellos elementos gráficos que no evidencien ser botones.



Figura 50 - Estados de botones implícitos

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

Sea cual sea el tipo de botón estos poseerá mínimo dos estados, es decir, se diferenciarán cuando el botón se encuentre en reposo o cuando se realice una acción sobre él (pasar el cursor o darle click), estos estados se podrán diferenciar gráficamente.

- **Pantalla Sub-menú Aprende**

Para esta sección se ha desarrollado un escenario tecnológico, mediante el cual se busca dar una idea al usuario de como son las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

En este escenario el color predominante es el color café, en varias tonalidades, esto motivado en tener un ambiente armónico que no obstruya los elementos sobre los cuales se desea que el usuario ponga su atención.



Figura 51 - Ventana del sub-menú aprende

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

En esta ventana habrá botones explícitos con colores cálidos que contrasten con el escenario, estos permitirán controlar el "sonido", "ayuda" y "regresar"; y a través de los botones implícitos se navegará en el contenido de esta sección.

La presencia del guía será permanente en esta sección para ofrecer mayor interactividad entre el usuario y el sistema.

- **Plantillas Inamhi, Meteorología e Hidrología**

La forma en la que se presentarán los contenidos de la institución, Meteorología e Hidrología será estándar, la información se mostrará sobre una pantalla azul, que busca resaltar la época tecnológica actual y la manera en la que hoy en día los niños, niñas y adolescentes obtienen sus conocimientos mediante computadores.

En estas secciones los botones explícitos permitirán al usuario navegar y controlar el contenidos, mientras que los botones implícitos desplegarán información, de esta forma se garantiza la interactividad del sistema educativo web.

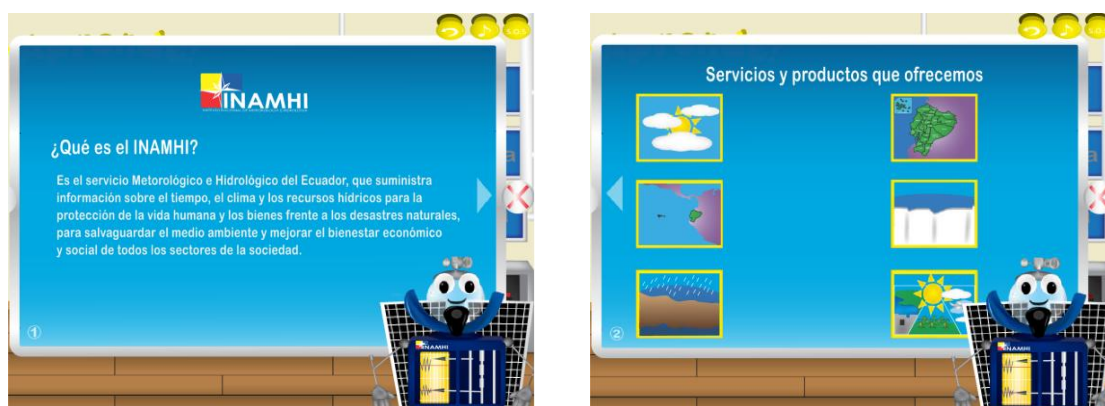


Figura 52 - Plantillas del contenido de la sección Inamhi

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

A continuación las plantillas de contenidos de las secciones de Meteorología e Hidrología.





Figura 53 - Plantillas del contenido de la sección Meteorología

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

La sección de Meteorología es la más extensa, sin embargo en todas las plantillas se ha conservado el mismo estilo gráfico, al igual que el resto de la aplicación.

En la sección Hidrología se utilizará el mismo estilo gráfico, de esta manera se busca resaltar el contenido en sí, pues al ser el diseño uniforme no habrá temas teóricos que destaquen unos más que otros.



Figura 54 - Plantillas del contenido de la sección Hidrología

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Pantalla Sub-menú Juega**

La sección lúdica se la maneja de manera diferente, sin embargo se seguirá la misma línea gráfica, es decir, los diseños tendrán el mismo estilo.

Esta sección está inspirada en un parque infantil debido a ello el color predominante es el verde, y sigue con la misma idea de no obstaculizar los elementos gráficos que se desea resaltar a la vista del usuario.

Esta sección será la única que poseerá solamente botones explícitos que permitan navegar en el contenido de esta sección.



Figura 55 - Ventana sección juega

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Pantalla Memoria**

La pantalla del juego de memoria, será desarrollada con fondo azul, color frío que no cansé la vista del usuario y los botones explícitos controlarán el sonido y el inicio del juego, mientras que los botones implícitos estarán en las cartas.



Figura 56 - Ventana juego trivia

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Pantalla Trivia**

El juego de trivia poseerá la misma lógica que las secciones Inamhi, Meteorología e Hidrología, esta ventana poseerá plantillas con los contenidos de las preguntas y respuestas de la trivia.

Esta sección al igual que las anteriores contendrá botones explícitos e implícitos de acuerdo al contenido presentado.



Figura 57 - Plantillas juego trivia

Fuente: Autor

Autor: Tesista.

- **Pantalla Hazlo tú mismo**

En la pantalla de manualidades, "hazlo tú mismo", existirán botones explícitos que permitan abrir los contenidos, que poseerán animaciones con las instrucciones para elaborar los diferentes instrumentos meteorológicos caseros.



Figura 58 - Plantillas manualidades "hazlo tú mismo"

Fuente: Autor

Autor: Marco V. Cedeño G

- **Pantalla Historieta**

También se desarrollará como una sección extra una pequeña historieta (cómic), esta como ya se detallo en los puntos anteriores de la metodología contará la historia del origen del guía animado del sistema educativo interactivo web.

Como en las secciones anteriores los botones explícitos servirán para controlar esta sección, mientras que los botones implícitos que se encontrarán sobre las imágenes proveerán de interactividad a esta componente del sistema educativo web.



Figura 59 - Portada de la historieta

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

La portada del comic será diseñada a color, buscando tener coherencia con el estilo gráfico del resto del sistema educativo interactivo web.

Por otro lado el diseño de las páginas interiores del cómic serán desarrollados en escala de grises, guardando referencia al estilo clásico de los cómics

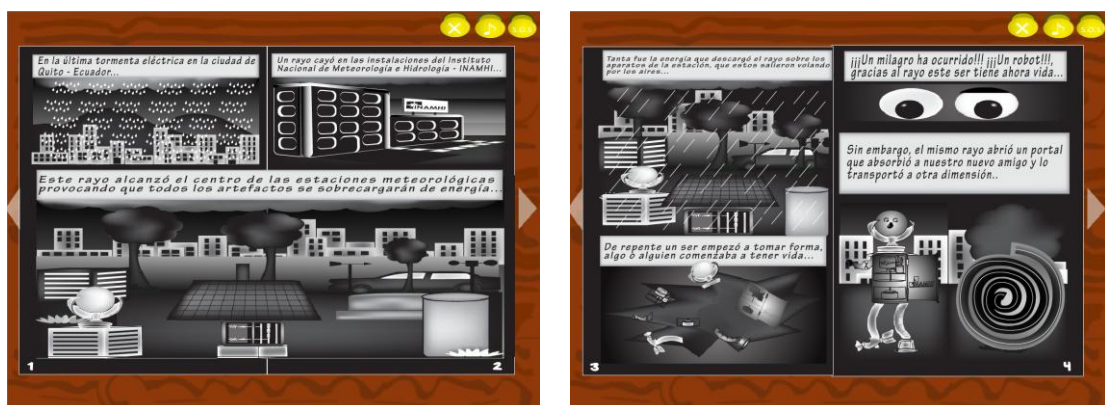


Figura 60 - Páginas internas de la historieta

Fuente: Autor
Autor: Tesista.

- **Audio**

El sonido es un factor importante en cuanto a material multimedia interactivo se refiere, debido a que se pretende estimular la mayor cantidad de sentidos del usuarios por diferentes medios, (auditivo, visual, sensorial, etc.), sin embargo en este proyecto, el audio es un elemento complementario al material, pues no se pretende dar mayor información a través de este.

El papel que el sonido jugará en el sistema educativo interactivo web, será el de proveer un ambiente ameno al usuario y alertar el suceso de ciertas acciones que se den.

Se usarán sonidos para:

- Música de fondo.
- Alerta de haber presionado un botón.
- Sonidos de ciertas animaciones.

Los sonidos serán obtenidos desde la web de forma gratuita, de páginas que no infrinjan derechos de autor.

Con todos estos elementos se puede proceder a implementar el sistema educativo interactivo web infantil, con cualquier lenguaje de programación, en este caso se ha elegido "*actionscript 3.0*" y el entorno de desarrollo "*Adobe Flash*", herramientas que proveen flexibilidad y facilidad para elaborar este tipo de aplicación web.

El manual de programador es expuesto en la sección de anexos (Anexo D), del presente trabajo.

CAPÍTULO IV

4.1. Pruebas de Rendimiento

Luego de haber desarrollado el sistema educativo lúdico web, se procedió a incrustarlo en una página web utilizando el lenguaje html, con esto la aplicación está lista para someterse a las pruebas de rendimiento, específicamente a una prueba de estrés.

La prueba de estrés es utilizada para "romper" la aplicación, es decir, observar la cantidad de usuarios que podrían acceder a la página web que contiene la aplicación hasta que el rendimiento decaiga considerablemente.

Estas pruebas son importantes debido a que teóricamente se puede conocer la cantidad de usuarios estimada con los que la aplicación funcionará presentando la información completa en el menor tiempo posible.

4.1.1. Hardware y software utilizado para la prueba de estrés

- **Hardware:** El hardware utilizado para la prueba de estrés será el mismo ordenador en el que se desarrolló el sistema educativo web infantil, que tiene un procesador intel i5 con 8 gb de RAM, este servirá como un servidor local para la aplicación.
- **Software:** El software a utilizar será, sistema operativo Windows 8, también se hará uso de un servidor local para esto se utilizará el programa de licencia libre XAMPP v3.2.1.

Por otro lado se hará uso de la herramienta de análisis de carga y desempeño de aplicaciones web jMeter, y el navegador web Mozilla Firefox 27.0.1, estos también de licencia libre.

4.2. Pruebas de estrés

Para comenzar a efectuar la prueba de estrés se ha colocado la aplicación web en el directorio del servidor XAMPP al que se accederá mediante la archivo web: "seccionInfantil.html".

Con el navegador web debidamente configurado se procedió con la herramienta jMeter a grabar los accesos a la aplicación, para posteriormente aplicar la prueba de estrés.

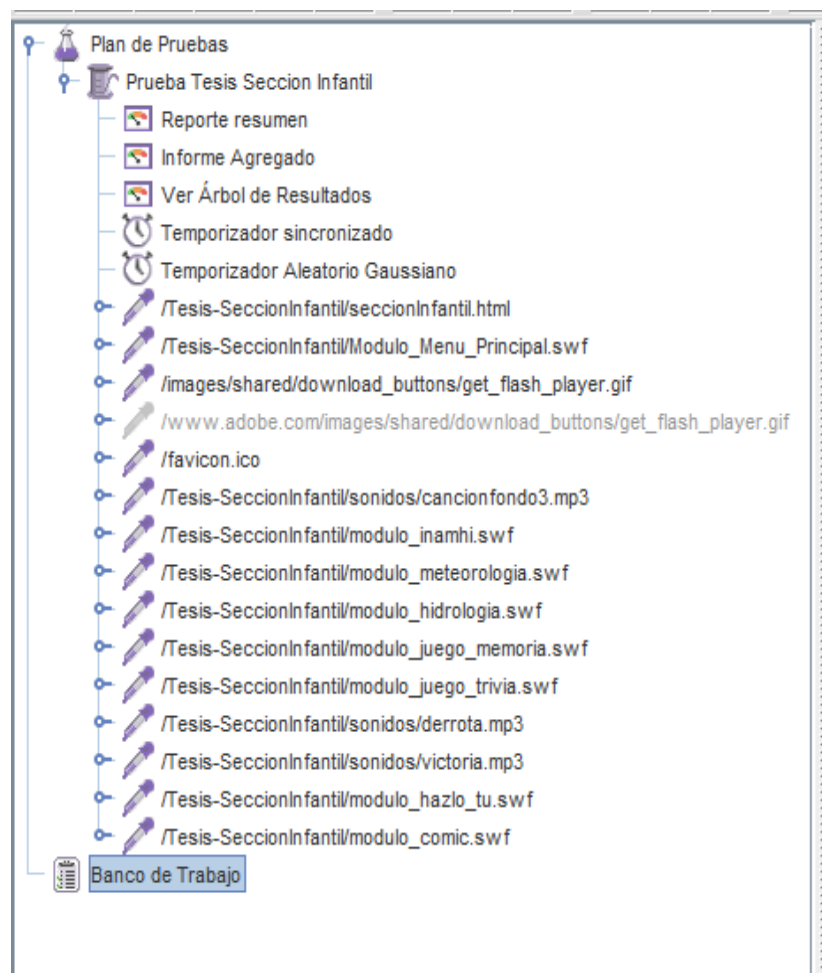


Figura 61 - Plan de pruebas jmeter

Fuente: jMeter

Autor: Tesista.

Como se muestra en la Figura 61, se procedió a grabar el acceso a cada una de las secciones o módulos que conforman el material educativo web, esto debido a que en el mejor de los casos los usuarios accederán a todo el contenido de la aplicación.

Luego de configurar jMeter se procedió a realizar las pruebas de estrés, simulando el acceso de 100, 200, 400, 800 y 1600 usuarios con un lapso de 3 segundos entre cada acceso.

4.3. Resultados de la prueba de estrés

Dentro de los parámetros evaluados en la prueba de estrés, se consideraron los siguientes:

- **Módulo:** El nombre de una petición de un usuario simulado a la aplicación.
- **# Muestras:** La cantidad de usuarios que realizan una solicitud en la aplicación.
- **Promedio:** Media del tiempo en milisegundos que tarda en ejecutarse una solicitud.
- **Min:** El mínimo tiempo transcurrido entre peticiones de una misma solicitud.
- **Max:** El máximo tiempo transcurrido entre peticiones de una misma solicitud.
- **% Error:** Porcentaje de peticiones con error, es decir, el usuario recibió un mensaje de error.
- **Rendimiento:** Peticiones por segundo, minuto u hora.
- **Kb/sec:** Rendimiento medido en Kilobytes por segundo.

- **100 usuarios**

En primer lugar se realizó una prueba con una muestra de 100 usuarios simulados, con los que se obtuvo los siguientes resultados:

Módulo	# Muestras	Promedio milisegundos	Min	Max	% Error	Rendimiento	Kb/sec
seccionInfantil.html	100	22	7	126	0,00	20.1/sec	45.33
Menú principal	100	106	25	319	0,00	12.4/sec	9934.14
Canción de fondo	100	224	10	1049	2,00	7.5/sec	3995.82
Inamhi	100	361	25	1130	3,00	7.3/sec	2642.82
Meteorología	100	333	17	1330	7,00	7.1/sec	7611.02
Hidrología	100	393	27	1114	7,00	6.7/sec	4857.67
Juego Memoria	100	354	10	1001	4,00	6.7/sec	600.85
Juego Trivia	100	355	34	929	7,00	6.7/sec	2200.28
Audio derrota	100	236	7	1000	2,00	6.7/sec	728.62
Audio victoria	100	254	12	884	2,00	5.8/sec	3619.25
Hazlo tú mismo	100	277	0	1154	1,00	5.1/sec	3221.04
Cómic	100	183	16	900	3,00	4.5/sec	2330.40

Tabla 51 - Resultados de pruebas 100 usuarios.

Fuente: jMeter

Autor: Tesista.

En la Tabla 51, se puede observar que para 100 usuarios la aplicación en su conjunto presenta un comportamiento adecuado, siendo el tiempo mínimo de respuesta para cada petición es menor a 1 segundo, y el tiempo máximo es aproximadamente 1.1 segundo, es decir, los usuarios pudieron acceder a cada módulo tardándose en promedio menos de 1 segundo, por lo que se puede afirmar que la aplicación responde de manera inmediata.

Para este caso se presenta un error entre el 0 y 7 %, es decir de 100 usuarios, máximo 7 recibieron un mensaje de error en determinadas peticiones.

El rendimiento también se muestra bastante óptimo, accedieron de forma directa aproximadamente 20 solicitudes por segundo bajando hasta 4.5 solicitudes por segundo para las peticiones finales.

- **200 usuarios**

Posteriormente se dobló la cantidad de usuarios a 200, con los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Módulo	# Muestras	Promedio milisegundos	Min	Max	Error	Rendimiento	Kb/sec
seccionInfantil.html	200	1453	6	6661	0,00	18,1/sec	408,8
Menú principal	200	305	32	4868	0,00	12,1/sec	9637,1
Canción de fondo	200	623	1	12245	6,00	6,5/sec	3321,3
Inamhi	200	980	1	12861	4,50	5,5/sec	1953,3
Meteorología	200	1051	12	12908	8,50	5,4/sec	5688,9
Hidrología	200	1491	54	10088	5,00	5,4/sec	3971,1
Juego Memoria	200	1099	0	10813	5,50	5,1/sec	427,5
Juego Trivia	200	790	23	9572	4,00	5,3/sec	1789,8
Audio derrota	200	501	5	7284	6,00	5,5/sec	577,3
Audio victoria	200	579	13	8761	1,50	5,6/sec	3619.25
Hazlo tú mismo	200	497	19	7590	3,50	5,7/sec	3221.04
Cómic	200	383	16	4931	2,50	5,5/sec	2330.40

Tabla 52 - Resultados de pruebas 200 usuarios.

Fuente: jMeter

Autor: Tesista.

En la tabla 52, se muestra que la aplicación para 200 usuarios sigue comportándose adecuadamente, en este caso el tiempo mínimo de respuesta para cada petición es también menor a 1 segundo, y el tiempo máximo es aproximadamente 1.2 segundos, es decir, los usuarios pudieron acceder a cada módulo tardándose en promedio menos de 1 segundo de igual forma que en el caso anterior.

Aquí se presenta un error máximo del 8.50 %, en una determinada petición, siendo los errores para otras peticiones menores a este valor, lo que muestra un rendimiento aceptable de la aplicación en este caso de prueba.

El rendimiento más alto para las peticiones es de aproximadamente 18 por segundo bajando hasta 5.5 solicitudes por segundo para las peticiones restantes.

- **400 usuarios**

En el tercer caso las pruebas se desarrollaron con 400 usuarios simulados, la siguiente tabla muestra los resultados:

Módulo	# Muestras	Promedio	Min	Max	Error	Rendimiento	Kb/sec
seccionInfantil.html	400	5551	9	17160	12,25	18,2/sec	40,12
Menú principal	400	1165	2	14350	12,25	10,5/sec	7404,33
Canción de fondo	399	3730	0	23423	19,05	5,4/sec	2385,19
Inamhi	397	4376	0	122144	7,81	2,2/sec	739,71
Meteorología	370	2347	0	76755	15,68	1,6/sec	1514,75
Hidrología	334	5462	1	138126	8,38	1,4/sec	1021,12
Juego Memoria	331	5366	0	136057	27,79	1,2/sec	77,63
Juego Trivia	287	10873	0	164463	10,10	56,9/min	300,07
Audio de derrota	283	11483	0	145879	19,43	55,0/min	82,06
Audio de victoria	209	7727	0	162615	11,96	39,9/min	370,82
Hazlo tú mismo	156	7031	1	125812	13,46	30,6/min	282,57
Cómic	120	6103	0	104148	18,70	23,8/min	119,8

Tabla 53 - Resultados de pruebas 400 usuarios.

Fuente: jMeter

Autor: Tesista.

Para 400 usuarios se puede ver en la Tabla 53 que la aplicación presenta un menor rendimiento, no a todas las peticiones tuvieron acceso todos los usuarios, el tiempo mínimo de respuesta para cada petición es también menor a 1 segundo, sin embargo el tiempo máximo supera el minuto en ciertos casos.

Aquí se presenta un error mayor superando en ciertos casos el 40 %, en una determinada petición.

Debido a que no todas las peticiones fueron hechas por los 400 usuarios los valores de rendimiento presentan valores bastantes dispares.

- **800 usuarios**

Posteriormente se dobló la cantidad de usuarios a 800, con los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Para 800 usuarios presenta un rendimiento similar al caso de 400 usuarios, no a todas las peticiones fueron realizadas por todos los usuarios, el tiempo mínimo de respuesta para cada petición es también menor a 1 segundo, sin embargo el tiempo máximo supera el minuto en todas las solicitudes.

Aquí se presenta un error mayor superando el 50 %, en todas las peticiones.

El rendimiento también es bastante disparejo en este caso.

Módulo	# Muestras	Promedio	Min	Max	Error	Rendimiento	Kb/sec
seccionInfantil.htm	800	3462	10	17303	56,12	38,3/sec	77,5
Menú principal	800	1184	1	15571	53,50	27,8/sec	10387,3
Canción de fondo	800	2297	1	27485	64,52	10,7/sec	2027,7
Inamhi	799	2367	0	45513	59,32	7,7/sec	1178,5
Meteorología	792	2152	0	161975	60,23	3,7/sec	1699,8
Hidrología	772	2700	0	291654	60,62	2,3/sec	701,5
Juego Memoria	764	10793	0	371366	65,80	1,3/sec	42,8
Juego Trivia	700	7213	0	367320	64,29	1,2/sec	152,4
Audio de derrota	658	18561	0	356472	62,61	1,1/sec	46,7
Audio de victoria	514	5372	0	355422	66,93	51,0/min	179,4
Hazlo tú mismo	400	10670	27	377006	68,75	40,1/min	135,5
Cómic	331	4811	0	323545	69,18	33,2/min	91,1

Tabla 54 - Resultados de pruebas 800 usuarios.

Fuente: jMeter

Autor: Tesista.

- 1600 usuarios

Módulo	# Muestras	Promedio	Min	Max	Error	Rendimiento	Kb/sec
seccionInfantil.html	1218	4925	11	17706	62,73	46,6/sec	93,02
Menú principal	1157	1918	0	16212	71,05	32,0/sec	7449,37
Canción de fondo	1156	2274	0	27708	75,26	16,3/sec	2227,22
Inamhi	1156	2476	0	30335	73,79	14,7/sec	1452,59
Meteorología	1154	1910	0	29995	74,52	14,0/sec	4101,73
Hidrología	1143	2129	0	146634	75,85	5,6/sec	1053,62
Juego Memoria	1142	4282	0	360462	78,81	1,5/sec	30,38
Juego Trivia	1103	5737	0	371915	78,51	1,4/sec	104,65
Audio de derrota	1080	13953	1	367096	78,89	1,3/sec	32,13
Audio de victoria	953	7111	1	389471	80,59	57,7/min	140,18
Hazlo tú mismo	807	7446	1	360824	82,03	46,5/min	112,03
Cómic	651	10674	0	370709	84,33	16,8/sec	65,67

Tabla 55 - Resultados de pruebas 1600 usuarios.

Fuente: jMeter

Autor: Marco V. Cedeño G.

Por último cantidad de usuarios se estableció en 1600, y como se puede observar en la Tabla 55, las pruebas no se llegan a completar en ninguno de los casos.

Consultado documentación del software jMeter, se pudo conocer que el problema que se presentó a partir de los 400 usuarios puede deber a una de las dos razones siguientes:

- El servidor no puede trabajar con tantas peticiones.
- La máquina local no puede crear todas las instancias, es decir presenta limitaciones de memoria.

Por lo que la aplicación podría soportar un rango más amplio de usuarios al ser instalada en un servidor de mayor capacidad.

Con estos y más los resultados, de las pruebas de estrés en el equipo descrito anteriormente se puede concluir que la aplicación funcionará óptimamente con 200 usuarios, presentado menos del 10 % de errores y el caso crítico del funcionamiento de la aplicación, se encuentra cerca de los 800 usuarios, sin embargo este número puede ser mayor al instalar la aplicación en un servidor más potente.

4.2 Conclusiones:

Finalizando el desarrollo del sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología se puede realizar las siguientes conclusiones:

- Se ha mostrado que las técnicas de Informática y Diseño Gráfico se puede combinar sin ningún inconveniente y como resultado obtener una metodología que permite desarrollar aplicaciones completas, tanto en la parte conceptual y estructural como en el ámbito estético, siendo esto uno de los fundamentos de la carrera de Ingeniería en Computación Gráfica.
- El uso adecuado de tecnologías RIA ofrece un gran abanico de posibilidades para mostrar contenidos de manera interactiva y entretenida, otorgando así al usuario una experiencia positiva al momento de utilizar aplicaciones web desarrolladas con estas herramientas.
- Desarrollar el Sistema Educativo e Interactivo Web Infantil por módulos otorga flexibilidad en la elaboración y mantenimiento de la herramienta, esto permite que se continúe agregando más características, sin el riesgo que toda la aplicación pierda estabilidad.
- El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología con el desarrollo de esta herramienta ha dado un paso importante en su acercamiento a la sociedad joven del país, sin embargo, esta aplicación no solucionará el desconocimiento de los ciudadanos sobre temas de meteorología e hidrología si la institución no cuenta con un programa robusto de difusión masiva de dichos contenidos.

4.3 Recomendaciones:

Aunque se ha logrado desarrollar una aplicación completa, esta no está exenta a ser perfeccionada, por ello se recomienda:

- Que la institución debería desarrollar un plan robusto de difusión de la sección educativa de la página web para que el alcance de esta en la sociedad sea el mayor posible, se podría utilizar las redes sociales Facebook o Twitter para este fin.
- Continuar con el desarrollo de módulos adicionales para el sistema educativo web del Inamhi, para conseguir un sistema más complejo y completo, además el contenido teórico debe ser revisado periódicamente para actualizar, renovar o incrementar los conocimientos mostrados en la aplicación.
- Aprovechar el auge de los dispositivos móviles y desarrollar la aplicación para plataformas móviles, Android, Mac, Windows, para tener un mayor alcance en la sociedad.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Animación:** es la secuencia de varias imágenes con pequeñas variaciones que producen el efecto de movimiento.
- **Aplicación web:** una herramienta con la que el usuario mediante un navegador (Explorer, Firefox, Google Chrome, Opera), realiza peticiones a una aplicación remota en un servidor a través de Internet y que recibe una respuesta que se muestra en el navegador de dicho usuario o cliente”.
- **Computación Gráfica:** campo de la informática visual, donde se utilizan computadoras para generar imágenes visuales sintéticamente como integrar o cambiar la información visual y espacial probada del mundo real.
- **e-learning:** educación a distancia completamente virtualizada a través de los nuevos canales electrónicos (Internet), utilizando para ello herramientas o aplicaciones de hipertexto como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Espacios de color:** un espacio, donde se pueden establecer relaciones entre los puntos de dicho espacio”.
- **fps:** Número de cuadros que una animación tiene cada segundo.
- **Imágenes raster:** es una estructura de datos que representa una rejilla rectangular de píxeles o puntos de color, denominada matriz.
- **Imagen vectorial:** es una imagen digital formada por objetos geométricos independientes (curvas, líneas), cada uno de ellos definido por distintos atributos matemáticos de forma posición, de color, entre otros.
- **Lenguajes de programación interpretados:** un lenguaje de programación que necesita de un intérprete.
- **Modelo de color CMYK:** Modelo de color conformado por una 4-upla que tiene como colores primarios cian (**C**yan), magenta (**M**agenta), amarillo (**Y**ellow) y una adicional para el negro (black o **K**ey), este modelo de color tiene la componente

adicional K, debido a que este modelo lo usan las impresoras y para lograr mejor calidad en los tonos oscuros se adiciona el color negro de manera independiente.

- **Modelo de color RGB:** Es el modelo de color de los dispositivos electrónicos, se denomina RGB debido a las iniciales en inglés de los colores primarios: rojo (Red), verde (Green) y azul (Blue).
- **Plug in:** programa que puede anexarse a otro para aumentar sus funcionalidades, es un módulo aparte que se incluye opcionalmente en una aplicación.
- **Psicología del color:** nuevo campo de estudio que analiza los efectos que producen los colores en la conducta humana.
- **Resolución de imagen:** término que describe el nivel de detalles que tiene una imagen, esta resolución mide a una imagen en N píxeles de alto por M píxeles de largo, y la medida final es $N \times M$, multiplicando estos dos valores obtendremos el número total de píxeles de una imagen.
- **Resolución de pantalla:** término que se aplica a la televisión digital o a dispositivos con pantalla, esta resolución indica el número de columnas y filas que crean la pantalla.
- **RIA - Aplicaciones de internet enriquecidas (rich internet applications):** Son aplicaciones con tanta funcionalidad como una aplicación tradicional de escritorio que se ejecutan sobre un navegador web (Mozilla, Internet Explorer, Opera, Chrome) por medio de un plugin o una máquina virtual.

BIBLIOGRAFÍA

1. BURBANO, N., Becerra, S. y Pasquel. E. (2011). [CD ROM]. Introducción a la hidrogeología del Ecuador. Inamhi.
2. BARROSO, J.M., (2011), El Juego como Método de Aprendizaje. Piura, Perú. Publicado en el Periódico "El Tiempo". Disponible en: http://www.academia.edu/3656529/El_juego_como_metodo_de_aprendizaje
3. DURÁN, J.C. (2004). Teorías del Aprendizaje y Modelos Pedagógicos". Universidad Central del Ecuador.
4. ERNST, T. (2011), Performance Analysis and Acceleration for Rich Internet Application Technologies. University of Ulm.
Disponible en:
<http://www.timo-ernst.net/wp-content/uploads/2010/09/ria-timo-ernst.pdf>
5. ESCALONA, M. J. y Koch, N. (2002). Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web - Un estudio comparativo. [en línea]. Sevilla: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla.
Disponible en: <https://www.lsi.us.es/docs/informes/LSI-2002-4.pdf>.
6. HERRERA CORONA, L., MALDONADO BEREÁ, G., Mendoza Zaragoza, N., Pérez Navío, E. Metodología para el diseño de Material Didáctico en plataforma de e-learning. [en línea]. Alicante: Universidad de Alicante.
Disponible en: <https://www.ver.ucc.mx>.
7. LUGO, C. Vocabulario Meteorológico Internacional. Inamhi.
8. MARTINEZ, G. (2011), Breve Historia de la Computación Gráfica. [en línea]. Disponible en: <http://acercadecomputaciongrafica.blogspot.com/2011/04/breve-historia-de-la-computacion.html>
9. INAMHI. Folleto Mapa Hidrogeológico del Ecuador.
10. INAMHI. Folleto Pronóstico del Tiempo.

11. INEC, (2011). Reporte Anual de Estadísticas sobre Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC`S).
Disponible en: http://www.inec.gob.ec/sitio_tics/presentacion.pdf
12. INAMHI. (2012). Revista Institucional Inamhi.
13. SILVA, D. A. y MERCERAT, B. Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos.
Disponible en:
http://www.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r22_art5_c.pdf
14. VALLEJO ACEBAL, N. Metodología de Elaboración de materiales didacticos multimedia accesibles. Fundación Andaluza Fondo de Formacion y Empleo.
Disponible en:
<http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Metodolog%C3%ADa%20de%20elaboraci%C3%B3n%20de%20materiales%20did%C3%A1cticos%20multimedia%20accesibles.pdf>
15. VILARIÑO DE ALMEIDA, J. C. (2010). Modelo para la selección de la metodología de desarrollo web de una aplicación según sus características funcionales. Tesis de Maestría en Sistemas de Información. Caracas, Universidad Católica Andrés Bello.
Disponible en:
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS2255.pdf>

ANEXOS

Anexo A

Cuestionario para selección de metodología de desarrollo de aplicaciones web.

Parte I. Selección de las metodologías que se ajustan al diseño requerido de la aplicación Web a desarrollar
1.- ¿Qué tipo de aplicación Web piensa desarrollar? a. Sitios Web centrados en la información. b. Aplicaciones Web interactivas. c. Aplicaciones Web transaccionales. d. Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo. e. Aplicaciones Web colaborativas. f. Web sociales. g. Portales Web.
2.- ¿El equipo de trabajo cuenta con la especificación completa de los requerimientos de la aplicación a desarrollar? a. Si. b. No.
Parte II. Información sobre la experiencia del equipo de desarrollo
1.- Seleccione en cuál de los siguientes modelos de procesos tiene alguna experiencia: a. El modelo lineal secuencial. b. El modelo de construcción de prototipos. c. El modelo DRA. d. El modelo incremental. e. El modelo espiral. f. El modelo de desarrollo concurrente. g. Desarrollo basado en componentes. h. El modelo de métodos formales
2.- ¿En cuál de los siguientes paradigmas de modelado posee más experiencia? a. DB (Modelo Entidad-Relación) b. O-O (Modelo Orientado a Objetos) c. H-T (Modelo Orientado a Hipertexto)

<p>3.- ¿En cuál de los siguientes lenguajes de modelado posee más experiencia?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. E-R (Entidad Interrelación) b. UML c. Otro
<p>4.- ¿El equipo de trabajo tiene experiencia en alguna de las siguientes metodologías?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. OO-H b. OOHDM c. OOWS d. Web ML e. UWE f. WSDM g. NDT
<p>5.- Si el equipo de trabajo considera fundamental la utilización de una herramienta CASE en el proceso de desarrollo de la aplicación, ¿Cuáles de las características considera fundamental que posea la herramienta?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que esté integrado con las actividades de las metodologías de diseño. b. Que tenga controles de coherencia del diseño de la aplicación. c. Que maneje las versiones de los diseños realizados. d. Que genere parte de la interfaz y código de la aplicación. e. Que genere parte de la documentación de la aplicación.
<p>6.- El tiempo para la entrega de la aplicación es:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Holgado. b. Ajustado. c. Muy Ajustado.
<p>7.-¿El equipo de programadores tiene experiencia en el uso de lenguajes de programación para aplicaciones Web?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Si. b. No.

Tabla 56 - Anexo a cuestionario

Fuente: "Modelo para la Selección de la Metodología de Desarrollo Web de una Aplicación según sus Características Funcionales",

Autor: Vilariño De Almeida Julio Cesar

Anexo B

Autorización para aplicar la encuesta a los estudiantes del Colegio Global del Ecuador

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE CIENCIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

Quito, 28 octubre de 2013

Señor Licenciado

LUIS AGUAS

VICERECTOR DEL COLEGIO GLOBAL DEL ECUADOR

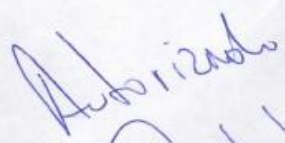
Presente.-

De mi consideración:

Yo, Marco Vinicio Cedeño Gómez con cédula de identidad N° 171925940-8, tesista de la Universidad Central del Ecuador, carrera de Ingeniería en Computación Gráfica, solicito a usted de la manera más comedida se me permita aplicar la **ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI** a los y las estudiantes que asistieron a la visita educativa en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

Agradezco su gentil atención


Atentamente
171925940-8.


Autorizado
Luis Aguas
0987397010.

Muestras de encuestas aplicadas a los estudiantes del Colegio Global del Ecuador

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE CIENCIAS
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA**

**ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI**

Esta encuesta tiene por objetivo investigar algunos hábitos al momento de ingresar a Internet y el alcance de la visita a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

EDAD: 14

SEXO: (M) - F

Por favor lea detenidamente la pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible.

1. ¿Con qué frecuencia accede a Internet?

Todos los días	<input checked="" type="checkbox"/>
Dos veces a la semana	<input type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Dos veces al mes	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Dónde accede a Internet con mayor frecuencia?

Casa	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela o colegio	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Consultas y trabajos	<input type="checkbox"/>
Juegos	<input checked="" type="checkbox"/>
Redes sociales (Facebook, Twitter)	<input type="checkbox"/>

4. ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? Si la respuesta es afirmativa diga cuál.

(SI) NO

Wikipedia

5. ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, si la respuesta es no pase a la pregunta número 9.

(SI) NO

6. Según usted, ¿Fue productiva la visita al INAMHI, diga por qué?

(SI) NO

Porque nos enseñaron como medían el clima y muchas cosas mas

7. Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

- la medición de temperatura
- Revisión de corrientes edáficas
- Cambios que hacen según el ~~clima~~ clima

8. ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

SI ☒ NO

9. ¿Ha ingresado la página web del INAMHI? Si la respuesta es no pase a la pregunta 11

SI ☒ NO

10. ¿Qué información ha buscado en la página web del INAMHI?

Pronóstico meteorológico	
Información del INAMHI	
Conocimientos sobre temas meteorológicos e hidrológicos	
Sección Lúdica o Infantil	
Otros... ¿Cuáles?	

11. ¿Desearía encontrar en la página web del INAMHI una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

SI ☒ NO

12. Describa tres cosas de meteorología o hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica – infantil (puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del INAMHI o las páginas web educativas de la pregunta 4).

- Cambios del clima
- Constelaciones
- Meteoritos y cometas

13. De una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Formación de cuerpos celestes

!!!Gracias por su colaboración!!!

Figura 62 - Muestra 1 de encuesta

Fuente: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

Autor: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE CIENCIAS
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

**ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI**

Esta encuesta tiene por objetivo investigar algunos hábitos al momento de ingresar a Internet y el alcance de la visita a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

EDAD: 16

SEXO: M - ☒ F

Por favor lea detenidamente la pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible.

1. ¿Con qué frecuencia accede a Internet?

Todos los días	
Dos veces a la semana	<input checked="" type="checkbox"/>
Una vez a la semana	
Dos veces al mes	
Una vez al mes	
Nunca	

2. ¿Dónde accede a Internet con mayor frecuencia?

Casa	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela o colegio	

3. ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Consultas y trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>
Juegos	
Redes sociales (Facebook, Twitter)	

4. ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? **Si la respuesta es afirmativa diga cuál.**

SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
----	----------------------------------------

5. ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, **si la respuesta es no pase a la pregunta número 9.**

SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
----	----------------------------------------

6. Según usted, ¿Fue productiva la visita al INAMHI, diga por qué?

SI	NO
----	----

7. Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

- -----
- -----
- -----

8. ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

SI	NO
----	----

9. ¿Ha ingresado la página web del INAMHI? **Si la respuesta es no pase a la pregunta 11**

SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
----	----------------------------------------

10. ¿Qué información ha buscado en la página web del INAMHI?

Pronóstico meteorológico	
Información del INAMHI	
Conocimientos sobre temas meteorológicos e hidrológicos	
Sección Lúdica o Infantil	
Otros... ¿Cuáles?	

11. ¿Desearía encontrar en la página web del INAMHI una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO
----------------------------------------	----

12. Describa tres cosas de meteorología o hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica – infantil (**puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del INAMHI o las páginas web educativas de la pregunta 4**).

- Cómo se pueden hacer o ver las cosas.
- Hacer que las cosas sean mejor.
- Cómo pueden ser las cosas con detalles.

13. De una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Que sean muy buenas y que sean muy responsables en lo que van hacer.

!!!Gracias por su colaboración!!!

Figura 63 - Muestra 2 de encuesta

Fuente: Estudiantes Colegio Global del Ecuador
Autor: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE CIENCIAS
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

**ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI**

Esta encuesta tiene por objetivo investigar algunos hábitos al momento de ingresar a Internet y el alcance de la visita a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

EDAD: 14 años

SEXO: M - ☒ F

Por favor lea detenidamente la pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible.

1. ¿Con qué frecuencia accede a Internet?

Todos los días	<input type="checkbox"/>
Dos veces a la semana	<input checked="" type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Dos veces al mes	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Dónde accede a Internet con mayor frecuencia?

Casa	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela o colegio	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Consultas y trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>
Juegos	<input type="checkbox"/>
Redes sociales (Facebook, Twitter)	<input checked="" type="checkbox"/>

4. ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? **Si la respuesta es afirmativa diga cuál.**

SI	<u>NO</u>
----	-----------

5. ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, **si la respuesta es no pase a la pregunta número 9.**

SI	<u>NO</u>
----	-----------

6. Según usted, ¿Fue productiva la visita al INAMHI, diga por qué?

SI	NO
----	----

7. Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

- -----
- -----
- -----

8. ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

☐ SI ☐ NO

9. ¿Ha ingresado la página web del INAMHI? **Si la respuesta es no pase a la pregunta 11**

☐ SI ☒ NO

10. ¿Qué información ha buscado en la página web del INAMHI?

Pronóstico meteorológico	
Información del INAMHI	
Conocimientos sobre temas meteorológicos e hidrológicos	
Sección Lúdica o Infantil	
Otros... ¿Cuáles?	

11. ¿Desearía encontrar en la página web del INAMHI una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

☒ SI ☐ NO

12. Describa tres cosas de meteorología o hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica – infantil **(puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del INAMHI o las páginas web educativas de la pregunta 4).**

- -----
- -----
- -----

13. De una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

(Que) -----

!!!Gracias por su colaboración!!!

Figura 64 - Muestra 3 de encuesta

Fuente: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

Autor: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE CIENCIAS
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

**ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI**

Esta encuesta tiene por objetivo investigar algunos hábitos al momento de ingresar a Internet y el alcance de la visita a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

EDAD: 13 años

SEXO: M - F

Por favor lea detenidamente la pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible.

1. ¿Con qué frecuencia accede a Internet?

Todos los días	<input checked="" type="checkbox"/>
Dos veces a la semana	<input type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Dos veces al mes	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Dónde accede a Internet con mayor frecuencia?

Casa	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela o colegio	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Consultas y trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>
Juegos	<input checked="" type="checkbox"/>
Redes sociales (Facebook, Twitter)	<input checked="" type="checkbox"/>

4. ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? **Si la respuesta es afirmativa diga cuál.**

☒ NO

del ministerio de educación -----

5. ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, **si la respuesta es no pase a la pregunta número 9.**

SI ☒ NO

6. Según usted, ¿Fue productiva la visita al INAMHI, diga por qué?

SI ☐ NO ☐

7. Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

- -----
- -----
- -----

8. ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

SI NO

9. ¿Ha ingresado la página web del INAMHI? **Si la respuesta es no pase a la pregunta 11**

SI ~~NO~~

10. ¿Qué información ha buscado en la página web del INAMHI?

Pronóstico meteorológico	
Información del INAMHI	
Conocimientos sobre temas meteorológicos e hidrológicos	
Sección Lúdica o Infantil	
Otros... ¿Cuáles?	

11. ¿Desearía encontrar en la página web del INAMHI una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

~~SI~~ NO

12. Describa tres cosas de meteorología o hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica – infantil **(puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del INAMHI o las páginas web educativas de la pregunta 4).**

- Quesan los tornados -----
- Como se forman los tornados -----
- Que casan los tornados -----

13. De una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

mayor publicidad -----

!!!Gracias por su colaboración!!!

Figura 65 - Muestra 4 de encuesta

Fuente: Estudiantes Colegio Global del Ecuador
Autor: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE CIENCIAS
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

ENCUESTA DE ACCESO VIA WEB A CONOCIMIENTOS DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
LUEGO DE LA CHARLA PEDAGÓGICA EN LAS INSTALACIONES DEL INAMHI

Esta encuesta tiene por objetivo investigar algunos hábitos al momento de ingresar a Internet y el alcance de la visita a las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

EDAD: _____

SEXO: M - ☒ F

Por favor lea detenidamente la pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible.

1. ¿Con qué frecuencia accede a Internet?

Todos los días	<input checked="" type="checkbox"/>
Dos veces a la semana	<input type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Dos veces al mes	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Dónde accede a Internet con mayor frecuencia?

Casa	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela o colegio	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cuál es el mayor uso que le da a Internet?

Consultas y trabajos	<input checked="" type="checkbox"/>
Juegos	<input type="checkbox"/>
Redes sociales (Facebook, Twitter)	<input type="checkbox"/>

4. ¿Ha visitado alguna página web educativa o didáctica? **Si la respuesta es afirmativa diga cuál.**

SI	<input checked="" type="checkbox"/>
----	-------------------------------------

5. ¿Asistió usted a una charla pedagógica en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología?, **si la respuesta es no pase a la pregunta número 9.**

<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO
-------------------------------------	--------------------------

6. Según usted, ¿Fue productiva la visita al INAMHI, diga por qué?

SI	NO
----	----

Si ya que nos ayudo a darnos cuenta el
trabajo que realizan

7. Escriba tres cosas que llamó su atención en la charla.

- Conocer los temas hidrológicos
- Las máquinas que se utilizan
- Las medidas que toman

8. ¿Ha utilizado algún concepto explicado en la charla que recibió, diga cuál?

SI ☒ NO

9. ¿Ha ingresado la página web del INAMHI? Si la respuesta es no pase a la pregunta 11

SI ☒ NO

10. ¿Qué información ha buscado en la página web del INAMHI?

Pronóstico meteorológico	
Información del INAMHI	
Conocimientos sobre temas meteorológicos e hidrológicos	
Sección Lúdica o Infantil	
Otros... ¿Cuáles?	

11. ¿Desearía encontrar en la página web del INAMHI una sección lúdica o infantil referente a Meteorología e Hidrología?

☒ SI NO

12. Describa tres cosas de meteorología o hidrología que le gustaría ver en la sección lúdica – infantil (puede tomar como referencia su visita a las instalaciones del INAMHI o las páginas web educativas de la pregunta 4).

- Como esta el tiempo
- Juegos de prevención
- Cosas que nos sirvan para descargarlas

13. De una sugerencia para la sección web educativa del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Deben ser didácticas y llamativas para que los ciudadanos podamos participar

|||Gracias por su colaboración|||

Figura 66 - Muestra 5 de encuesta

Fuente: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

Autor: Estudiantes Colegio Global del Ecuador

Anexo C

Manual de usuario del sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

El presente manual tiene como propósito orientar al usuario en el manejo del sistema educativo web infantil del Inamhi.

Este manual se realizó en el mes de abril de 2014, las imágenes que se muestran de otras páginas web pueden variar debido a que estas suelen ser actualizadas.

Para comenzar a utilizar la aplicación previamente se debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos de hardware y software:

- Conexión a internet.
- Navegador web (Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, etc).
- Plug-in de Adobe Flash Player 8.0 mínimo, instalado en el navegador a utilizar.
- Ordenador con 1 Gb. de RAM.
- Resolución de pantalla mayor o igual a 1024 x 768.

Para acceder a la aplicación se debe ingresar a la página web: "<http://www.serviciometeorologico.gob.ec>" en la sección educativa, o en su defecto darle "click" al archivo "[seccionInfantil.html](#)".

Si el navegador no cuenta con el plugin Adobe Flash Player instalado, la aplicación mostrará el mensaje que se muestra en la Figura 67.



Figura 67 - Mensaje no se cuenta con Adobe Flash en el navegador

Fuente: Google Chrome.
Autor: Marco V. Cedeño G

Para instalar este complemento necesario para ejecutar la aplicación educativa infantil, se debe dar "click" con el mouse en el icono de "Adobe Flash Player", que se muestra en la Figura 68.



Figura 68 - Icono de Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Este re-direccionará a la página web donde se podrá descargar el complemento (Figura 69), propiedad de "Adobe".

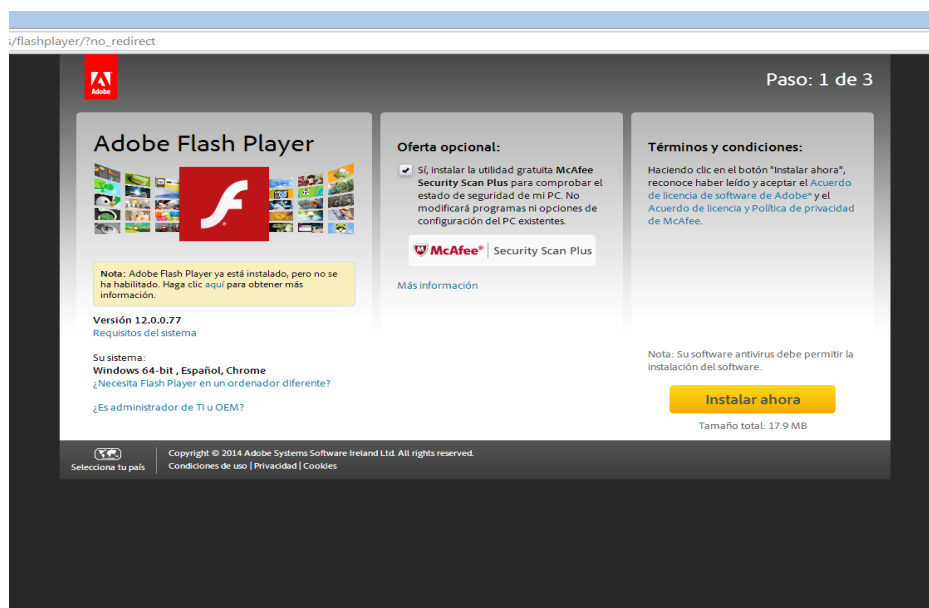


Figura 69 - Vetana de descarga de plugin Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Para iniciar la descarga e instalación del complemento se debe dar "click" en el botón "Instalar ahora", que se muestra en la Figura 70.



Tamaño total: 17.9 MB

Figura 70 - Icono de inicio de descarga de Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Nota 1: Se recomienda desactivar la casilla de instalación de la "Oferta especial", Figura 71.

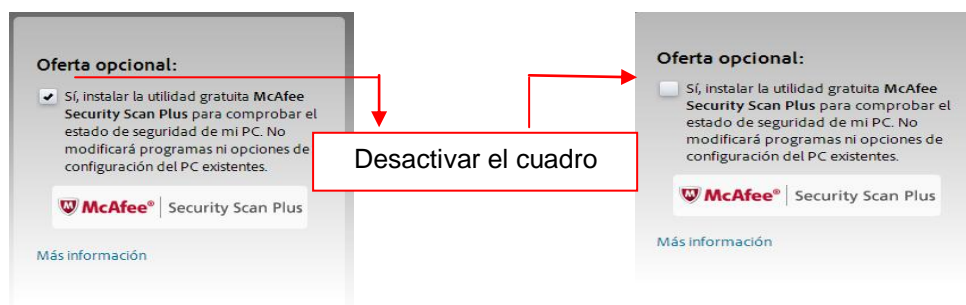


Figura 71 - Desactivar oferta especial

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Luego de dar "click" en el boton de la Figura 72, se abrirá la siguiente página y comenzará la descarga del instalador del plugin "Adobe Flash Player", en este caso se muestra la ventana del navegador "Google Chrome".

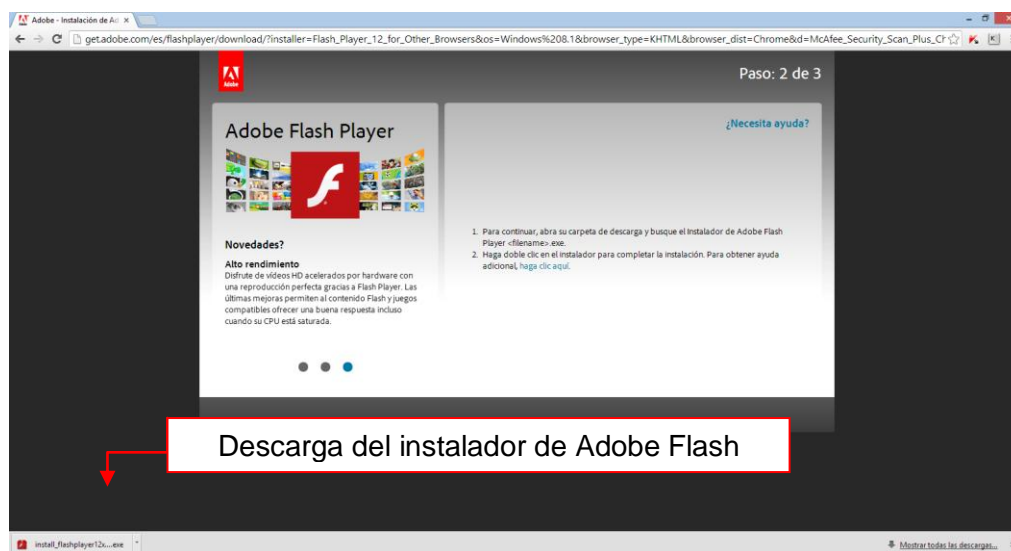


Figura 72 - Página de descarga del instalador de Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Cuando la descarga haya finalizado se debe ejecutar el archivo .exe (Figura 73) para en este caso iniciar la descarga del plugin.

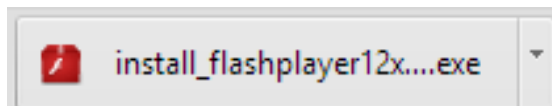


Figura 73 - Archivo .exe de Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Cuando la descarga se inicie se desplegará la pantalla mostrada en la Figura 74, cuando esta finalice se debe dar "click" en el botón "FINALIZAR", Figura 75.

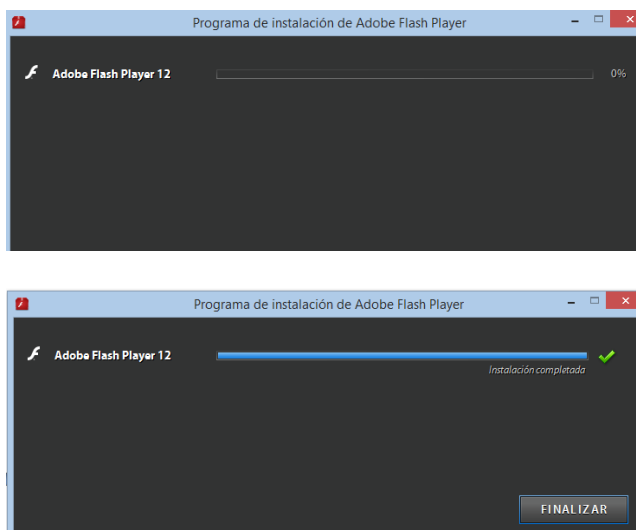


Figura 74 - Ventana de descarga de Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

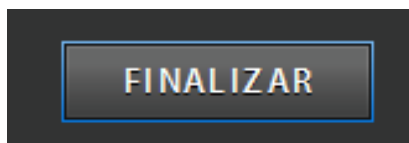


Figura 75 - Botón de finalización de descarga de Adobe Flash player

Fuente: Google Chrome.

Autor: Tesista.

Con esto solo basta cerrar y volver a abrir el navegador para poder visualizar la aplicación del sistema educativo web infantil del Inamhi.

Nota 2: En ciertos casos los navegadores suelen tener desactivada la habilitación del plug-in, para resolver esto cada navegador tiene un proceso único, se lo puede encontrar buscando en internet: "*Cómo habilitar flash en 'nombre de navegador'* ", donde '*nombre de navegador*' es el que cada usuario utilice (por ejemplo: Internet Explorer, Mozilla Firefox, etc.).

Cuando el navegador cuente con el plug-in instalado y habilitado al entrar a la aplicación se desplegará la siguiente pantalla con el menú principal, aquí se encuentran los botones principales que permiten navegar dentro de los contenidos del material.



Figura 76 - Menú principal

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Los botones realizan las siguientes acciones:

- **Botón (1):** Despliega mensajes de ayuda en cada escenario.



Figura 77- Botón ayuda

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

- **Botón (2):** Apaga/enciende la música de fondo de la aplicación.



Figura 78 - Botón de audio

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

- **Botón (3):** Abre la sección de la historieta, sección "Cómic".



Figura 79 - Botón sección cómic

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

- **Botón (4):** Abre el contenido teórico del sistema educativo web, sección "Aprende".



Figura 80 - Botón sección "Aprende"

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

- **Botón (5):** Abre la sección de juegos del sistema educativo web, sección "Juega".



Figura 81 - Botón sección Juega

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Sección "Aprende"

Se puede ingresar a esta sección presionando el botón N° 4, al momento de ingresar aparecerá la siguiente ventana.

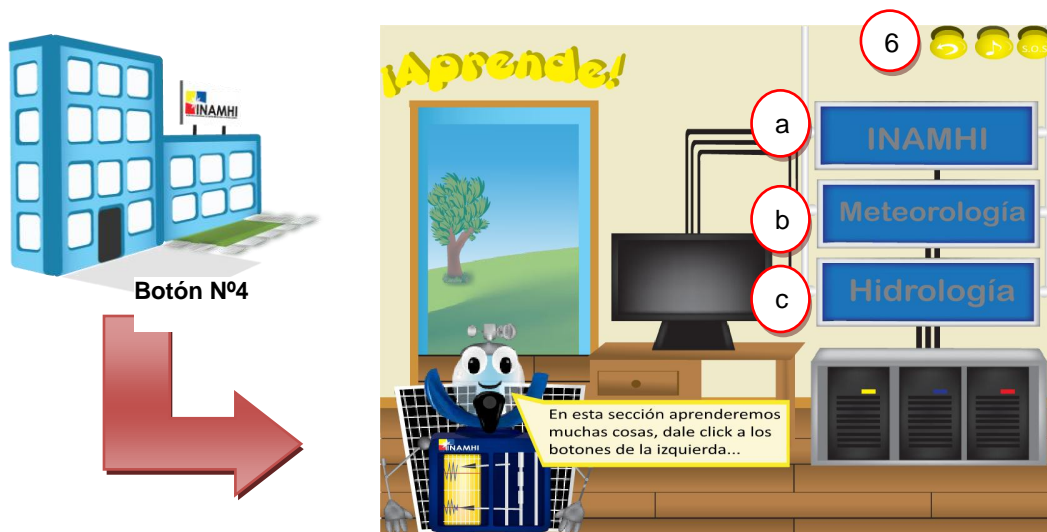


Figura 82 - Sección Aprende

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

En esta pantalla aparece un nuevo **botón (6)** en la parte superior izquierda, este permite regresar al menú principal de la aplicación.



Figura 83 - Botón (6) atrás

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Los botones (a), (b), (c) desplegarán los contenidos de Inamhi, Meteorología e Hidrología, cuyas ventanas respectivas son:



Figura 84 - Contenidos sección aprende - Inamhi

Fuente: Tesista

Autor: Tesista



Figura 85 - Contenidos sección Aprende - Meteorología

Fuente: Tesista

Autor: Tesista



Figura 86 - Contenidos sección Aprende - Hidrología

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

En estas secciones aparece un nuevo botón (7), este permite regresar al menú anterior, donde se puede escoger otro contenido.



Figura 87 - Botón 7

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Estas tres secciones tienen las siguientes características similares:

- **(d)** Avanza en el contenido.
- **(e)** Regresa en el contenido.



Botón (d)



Botón (e)

Figura 88 - Botones (d) y (e)

Fuente: Tesista

Autor: Tesista



Figura 89 - Botones de avanzar y retroceder

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Además en estas secciones al pasar el cursor sobre algunos elementos gráficos, se despliega información.



Figura 90 - Paso del cursor 1

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Con esto se pretende incentivar a los usuarios a que se animen a investigar los elementos gráficos que les otorguen más información, de esta manera se incrementa la interactividad.



Figura 91 - Paso del cursor 2

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Sección "Juega"

Al presionar el botón (5), se accede a la sección lúdica del material educativo web, la ventana de dicha sección es la siguiente:

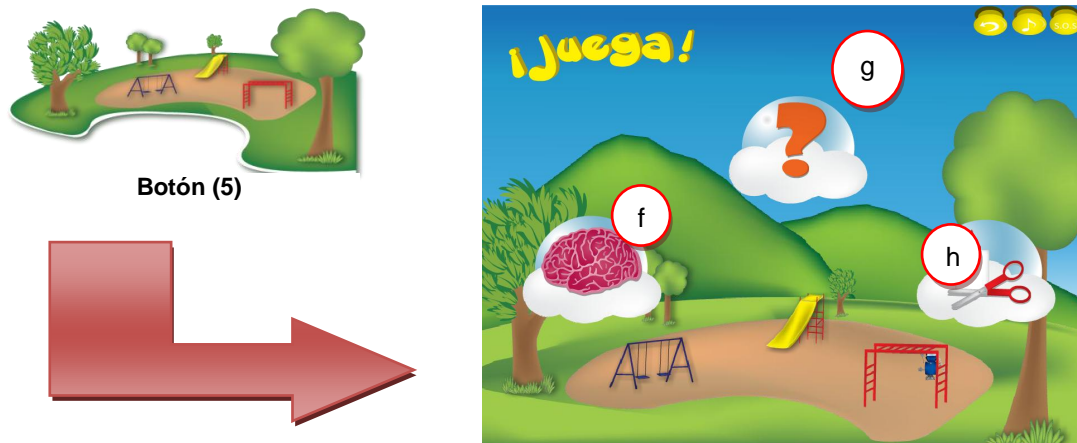


Figura 92 - Ventana sección juego

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Los botones (f), (g) y (h) permiten acceder a un juego cada uno.

- Presionando el botón (f) se despliega el juego "Memoria".



Figura 93 - Juego memoria

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Este juego consiste en encontrar todas las parejas de las cartas antes que el tiempo termine.

- Presionando el botón (g) se despliega el juego "Trivia", presionar el botón "JUGAR".



Figura 94 - Presentación juego trivia

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

En este juego se debe seleccionar y arrastrar con el "mouse" una etiqueta que se encuentra en la parte inferior de la pantalla y colocarla dentro de los recuadros blancos según sea correcto.

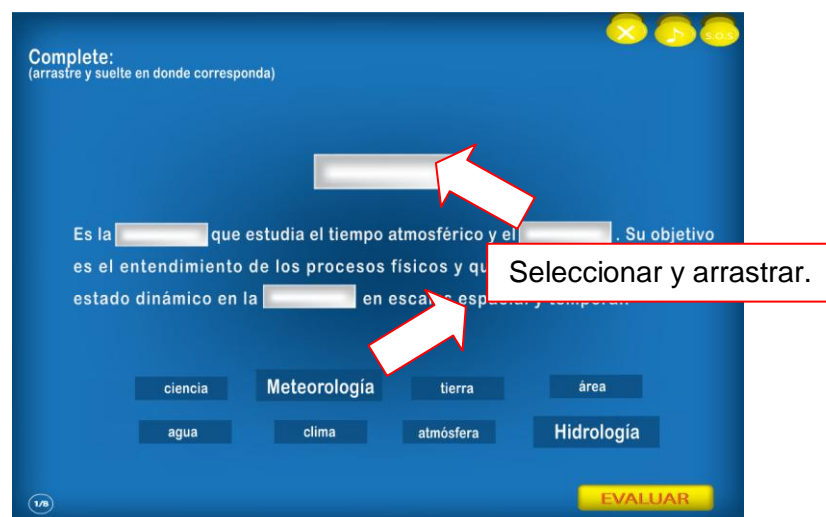


Figura 95 - Arrastrar y soltar

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Luego de ubicar todas las respuestas se activarán dos botones, uno permitirá pasar a la siguiente pregunta y el otro volver a contestar la pregunta actual.

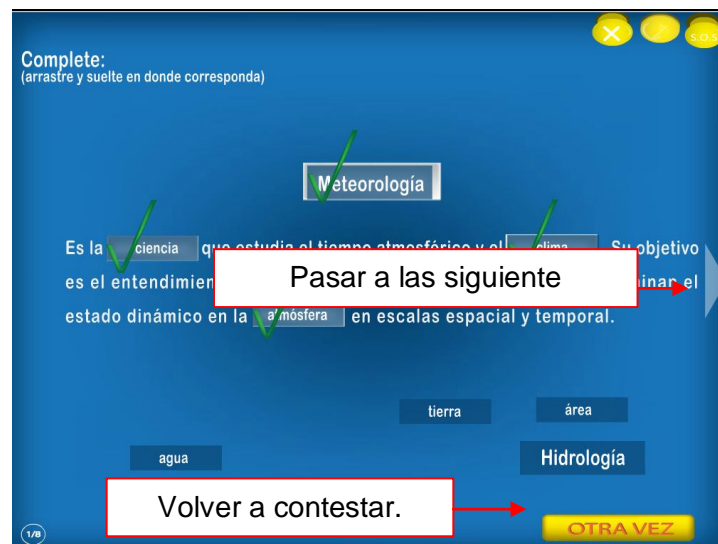


Figura 96 - Botones de acción

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

- Al presionar el botón (h) se despliega el menú de manualidades, en el cuál se pueden elegir entre cinco diferentes opciones.



Figura 97 - Ventana hazlo tu mismo

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Los cinco botones que aparecen en esta sección mostrará las instrucciones para elaborar los siguientes instrumentos meteorológicos caseros.

- 1: Barómetro.

BARÓMETRO

- 2: Pluviómetro.

PLUVIÓMETRO

- 3: Anemómetro.



ANEMÓMETRO

- 4: Brújula.

BRÚJULA

- 5: Veleta.

VELETA

Para navegar dentro de esta sección se puede utilizar los botones (d)  y (e)  de las secciones Inamhi, Meteorología e Hidrología.

Sección cómic

Presionando el botón (3) del menú principal se accede a la sección donde se puede leer una historieta animada.

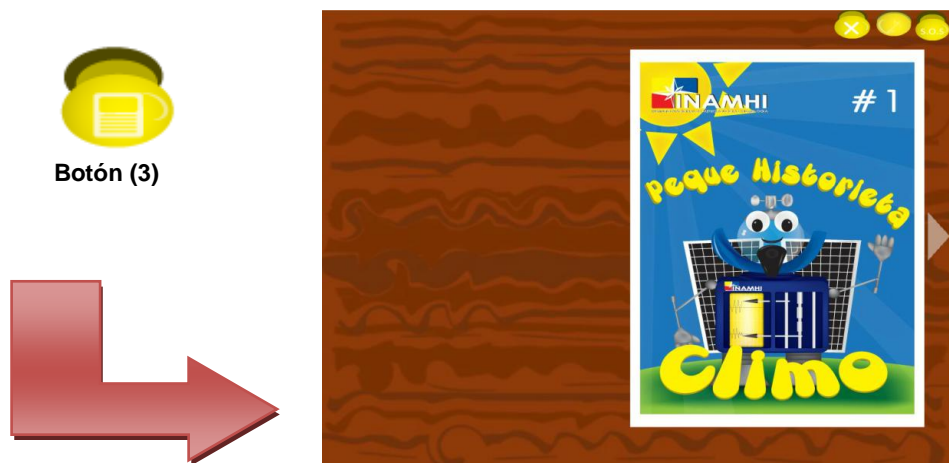




Figura 98 - Portada cómic

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Para navegar en esta sección están habilitados los botones (d)  y (e)  anteriormente explicados.

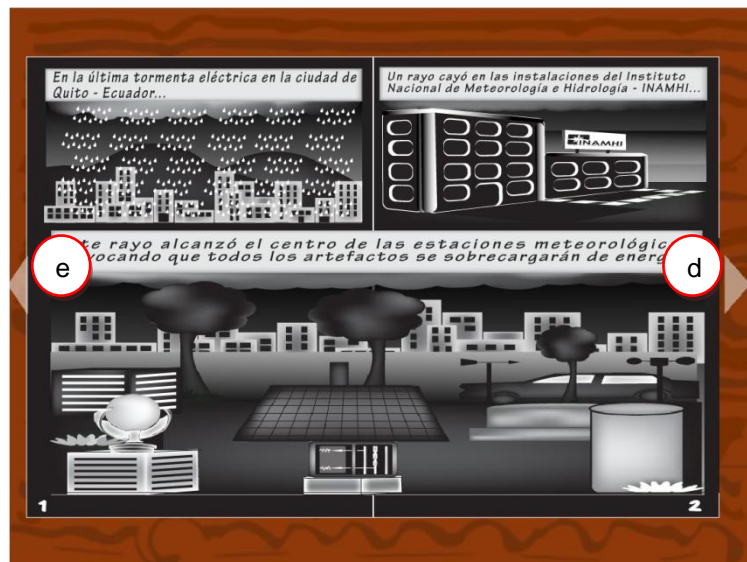
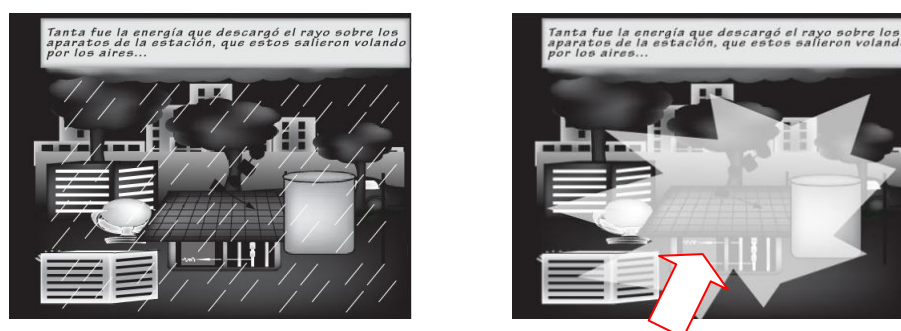


Figura 99 - Botones avanzar y retroceder

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Pasando el cursor sobre las imágenes del cómic se activan pequeñas animaciones que hacen más entretenida la historia.



Pasar el cursor sobre los gráficos

Figura 100 - Pasar el cursor sobre los gráficos

Fuente: Tesista

Autor: Tesista

Anexo D

Manual técnico del sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

El presente manual tiene como propósito ser una guía que muestre la lógica con la que se ha desarrollado sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

Hardware y software de desarrollo

- **Hardware:** PC con procesador intel i5 y 8 gb de RAM.
- **Software:**
 - Sistema operativo Windows 8.
 - Adobe Flash CS4.
 - Adobe Illustrator CS4.
 - Lenguaje actionscript 3.0

Esquema del sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

Al desarrollar el sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología se crearán un archivo .fla y en ocasiones adicionalmente se necesitará un archivo .as.

- **.fla:** este tipo de archivo contendrá el código fuente de la aplicación y los objetos gráficos .png que este maneja.



Figura 101 - Archivo .fla
Fuente: Adobe Flash CS4
Autor: Tesista

- **.as:** este archivo servirá para crear clases auxiliares, que permitan instanciar objetos, para acceder a variable globales que contribuyen a ciertas acciones del sistema educativo web.



Figura 102 - Archivo .as

Fuente: Adobe Flash CS4

Autor: Tesista

- **.swf:** este tipo de archivo será el que se obtenga luego de compilar los archivos .fla y .as, es el archivo final que se anexará a la página web.



Figura 103 - Archivo .swf

Fuente: Adobe Flash CS4

Autor: Tesista

Estos archivos serán los que se obtendrá al momento de desarrollar el sistema educativo web del Inamhi.

El sistema educativo web se desarrolló de manera modular, es decir, que se crearon varios archivos .fla y .as que poseen distintas funcionalidades.

Bien se pudo haber desarrollado solamente un .fla, pero se obtendría un archivo de difícil mantenimiento y de elevado peso, y estas características no son eficientes en ambiente web.

Por este motivo el sistema educativo web del Inamhi se desarrolló como se muestra en la Figura 98, posee un módulo principal el cuál llama a los demás archivos solamente cuando estos son accedidos por el usuario, de esta manera el tiempo de carga web será menor al que tomaría abrir un solo archivo que contenga todo el sistema educativo web.

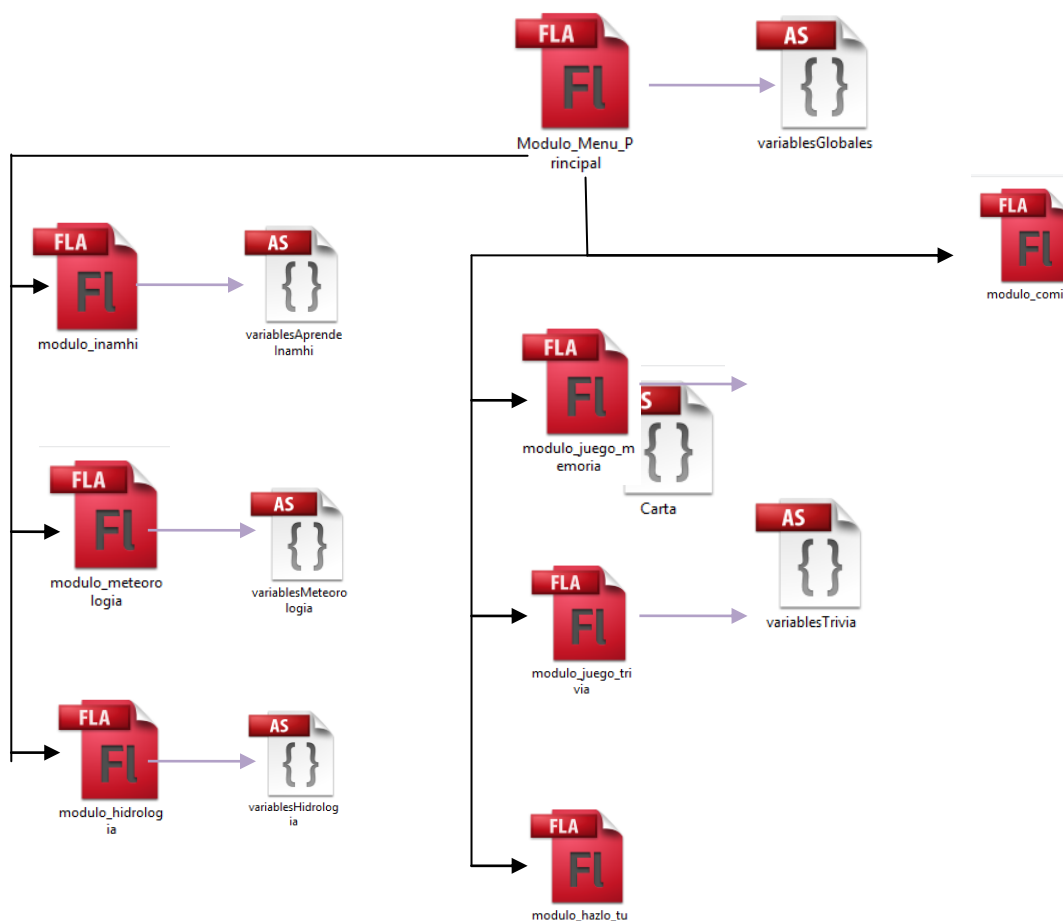


Figura 104 - Esquema modular .swf y .as

Fuente: Adobe Flash CS4

Autor: Tesista

Basado en la metodología utilizada en este proyecto, se creó el esquema modular que se muestra en la Figura 104, donde la funcionalidad de cada uno de los archivos .fla se resume en la siguiente tabla:

Archivo .fla	Archivo .as adjunto	Funcionalidad
Modulo_Menu_Principal.fla	variablesGlobales.as	Posee los botones principales del sistema educativo web y el contenedor que muestra los demás módulos.
modulo_inamhi.fla	variablesAprendeInamhi.as	Muestra la información principal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

modulo_meteorologia fla	variablesMeteorologia.as	Muestra los conceptos de Meteorología.
modulo_hidrologia fla	variablesHidrologia.as	Muestra los conceptos de Hidrología.
modulo_juego_memoria fla	Carta.as	Contiene el código del juego memoria.
modulo_juego_trivia fla	variablesTrivia.as	Contiene el código del juego de trivia.
modulo_hazlo_tu fla	No usa	Muestra las manualidades.
modulo_comic fla	No usa	Muestra la historieta cómica.

Tabla 57 - Tabla de archivos del sistema educativo web.

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Al finalizar el esquema del sistema educativo web con los archivos .swf se ve de la siguiente manera:

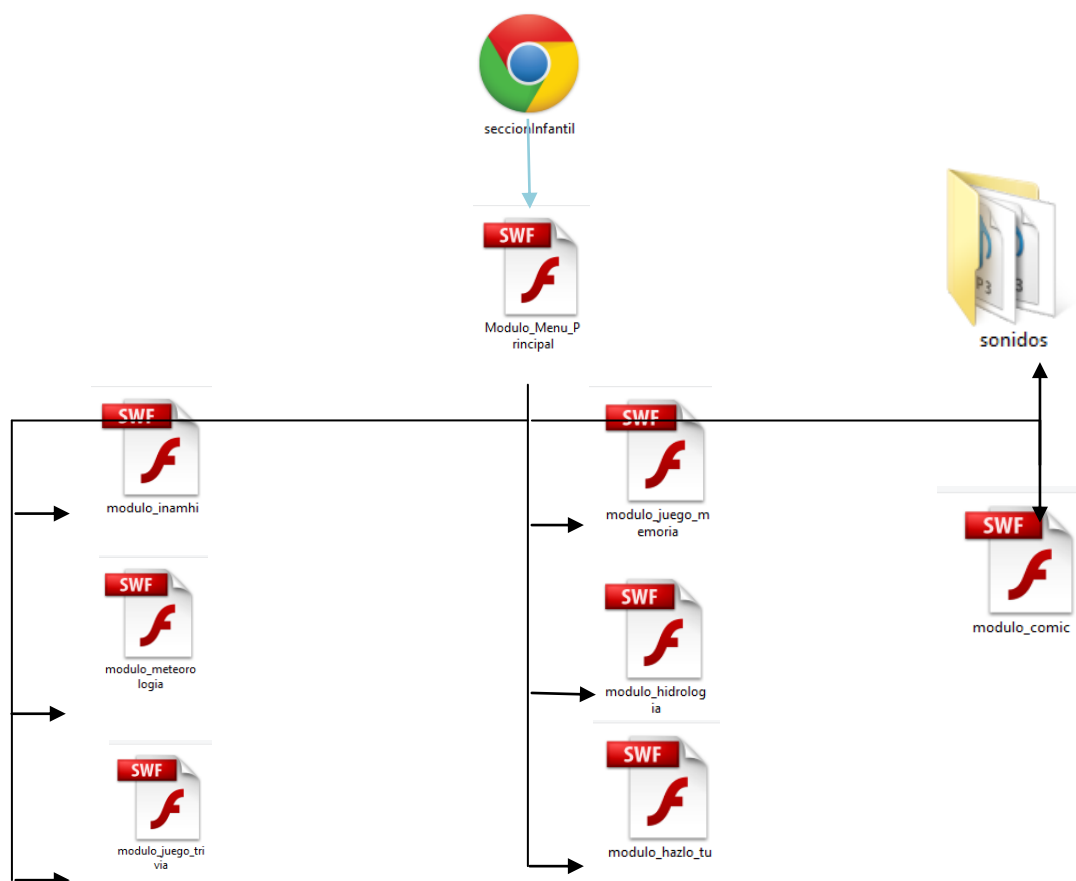


Figura 105 - Esquema archivos ".swf"

Fuente: Adobe Flash CS4

Autor: Tesista

Objetos:

En Adobe Flash existen dos tipos de objetos propios del entorno y del lenguaje, estos son Movie Clip y los Botones.

- **Movie Clip:** Son objetos que contienen los frames que forman parte de una animación.
- **Botones:** Son los objetos que escuchan las acciones del mouse y ejecuta el código pertinente para dicha acción.

A través de los objetos tipo "Movie Clip" se crea las animaciones que proveerán de interactividad al sistema educativo web, y mediante los objetos tipo "Botón" el usuario realizará las acciones dentro de la aplicación.

A continuación se detallarán las variable y funciones (métodos) que cada uno de los módulos posee.

Módulo "Menú Principal.fla"

Este módulo posee el contenedor donde se visualizarán los demás módulos, además desde aquí se maneja el sonido de fondo, aquí se utiliza la clase "variablesGlobales", que se encuentra en el archivo "variablesGlobales.as".

- **Clase "variablesGlobales"**

Esta clase posee las siguientes variables:

Visibilidad	Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
public	Musica	Boolean	True
public	Actividad	String	"menu"
Public	SubActividad	String	"aprende_inamhi"
Private static	instancia	variablesGlobales	null

Tabla 58 - Tabla de variables del sistema educativo clase "variablesGlobales"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:

- **Musica:** es la variable que guardará el estado del sonido, si este se encuentra activado la variable será "true", caso contrario "false".
- **Actividad:** esta variable guardará el nombre de la actividad en la que el usuario se encuentra, lo que ayuda a la aplicación a preparar sonidos, animaciones y otros parámetros que cada módulo (archivo ".fla") requiera.
- **SubActividad:** el funcionamiento de esta variable es similar al de la variable Actividad, con la diferencia que guarda el nombre del rótulo del frame donde se encuentra dentro de cada módulo, es decir, dentro de los archivos ".fla".
- **instancia:** Es un objeto de instancia de la clase "variablesGlobales", a través de esta se accederá a las demás clases.

El método que se utiliza para acceder a las variables de la clase "variablesGlobales" es: "*public static function getVariable()*", que devuelve un objeto instanciado de la clase y a través de este se lee el valor de cada una de las variables.

```
public static function getVariable():variablesGlobales {  
    if (!instancia) {  
        instancia = new variablesGlobales();  
    }  
    return instancia;  
}
```

Esto es todo en cuanto a la clase "variablesGlobales", por otro lado, en el archivo "Menú Principal.fla" se declaran las siguientes variables (Tabla 59):

Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
direccion_caminar	Boolean	True
contenedor	Loader	new Loader();
temporizador	Timer	new Timer(250,0);
chanel	SoundChannel	new SoundChannel();
musica_fondo	Sound	new Sound();
direccion_musica	URLRequest	new URLRequest("sonidos/cancionfondo3.mp3")

direccion_comic	URLRequest	new URLRequest("modulo_comic.swf");
direccion_inamhi	URLRequest	new URLRequest("modulo_inamhi.swf")
direccion_meteorologia	URLRequest	new URLRequest("modulo_meteorologia.swf")
direccion_hidrologia	URLRequest	new URLRequest("modulo_hidrologia.swf")
direccion_juego_memoria	URLRequest	new URLRequest("modulo_juego_memoria.swf")
direccion_juego_trivia	URLRequest	new URLRequest("modulo_juego_trivia.swf")
direccion_juego_hazlo	URLRequest	new URLRequest("modulo_hazlo_tu.swf")

Tabla 59 - Tabla de variables del sistema educativo web "menu principal .fla"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:





- **direccion_caminar:** Esta variable indica la animación que se muestra del guía animado caminando, si tiene valor "true" aparecerá la animación de "caminar a la izquierda", caso contrario con el valor de "false", se mostrará la animación de "caminar a la derecha".
- **contenedor:** esta variable es de tipo "Loader", esta clase de variable contiene a los archivo ".swf" para mostrarlos dentro del archivo ".swf" donde se inicializa esta variable.
- **temporizador:** clase de tipo "Timer", sincroniza en un tiempo de 250 milisegundos las animaciones del guía caminando.
- **chanel:** variable tipo "SoundChannel", permite controlar el sonido, lo reproduce o lo detiene.
- **musica_fondo:** variable tipo "Sound", contiene los datos del sonido con el que se lo instancia.






- Las variables:
 - **direccion_musica**
 - **direccion_comic**
 - **direccion_inamhi**
 - **direccion_meteorologia**
 - **direccion_hidrologia**
 - **direccion_juego_memoria**
 - **direccion_juego_trivia**
 - **direccion_juego_hazlo**





son del tipo URLRequest, estas acceden a la dirección url del sonido de fondo y de los archivo .swf de los demás módulos, para luego mostrarlos en la variable "contenedor".

A continuación se muestran los métodos utilizados en este módulo, el frame donde se los llama y el objeto que utiliza o dispara el código de dicho método:

- **Funciones del módulo menú principal**

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
caminaLeft	Mouse Event	void	1	Inicia la animación del guía caminando hacia la izquierda.	ROLL_OVER	
detieneLeft	Mouse Event	void	1	Detiene la animación del guía caminando hacia la izquierda.	ROLL_OUT	
caminaRight	Mouse Event	void	1	Inicia la animación del guía caminando hacia la derecha.	ROLL_OVER	
detieneRight	Mouse Event	void	1	Detiene la animación del guía caminando hacia la derecha.	ROLL_OUT	
caminar	Timer Event	void	1	Determina la animación del guía caminando que se mostrará, (izquierda o derecha).	TIMER	Temporizador: variable tipo Timer

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
abrirComic	Mouse Event	void	1	Muestra el módulo cómic de la aplicación.	CLICK	
abrirInamhi	Mouse Event	void	2	Muestra el módulo Inamhi de la aplicación.	CLICK	
abrirMeteorologia	Mouse Event	void	2	Muestra el módulo de meteorología de la aplicación.	CLICK	
abrirHidrologia	Mouse Event	void	2	Muestra el módulo de hidrología de la aplicación.	CLICK	
jugarMemoria	Mouse Event	void	3	Muestra el módulo memoria de la aplicación	CLICK	

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
jugarTrivia	Mouse Event	void	3	Muestra el módulo trivia de la aplicación.	CLICK	
jugarHazlo	Mouse Event	void	3	Muestra el módulo hazlo tu mismo de la aplicación.	CLICK	
abrirPelicula	URLRequest	void	1	Abre el archivo .swf que se le pasa como parámetro y lo muestra en el contenedor.	-----	Llamado dentro de las funciones que abren un archivo ".swf".
aprender	Mouse Event	void	1	Mueve la cabecera lectora al frame que contiene el menú de la sección "Aprende".	CLICK	
jugar	Mouse Event	void	1	Mueve la cabecera lectora al frame que contiene el menú de la sección "Juega".	CLICK	





Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
atras	Mouse Event	void	1, 2, 3, 4	Regresa la cabecera lectora al frame que contiene el menú principal.	CLICK	
cerrar	Mouse Event	void	1, 2	Regresa la cabecera lectora al frame que contiene el menú.	CLICK	
detener	Mouse Event	void	1	Detiene las animaciones del guía caminando ya sea izquierda y derecha.	— — — —	Llamado dentro la función "caminar"
ayuda	Mouse Event	void	1, 2, 3, 4	Muestra los mensajes de ayuda dependiendo del frame en el que se encuentra.	CLICK	
manejoSonido	Mouse Event	void	1	Controla el sonido, si esta reproduciéndose lo pausa y viceversa, y muestra el gráfico correspondiente en el botón.	CLICK	

Tabla 60 - Tabla de funciones del sistema educativo web módulo "Menú_Principal fla"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

En la Tabla 60 se detalla cada uno de los métodos o funciones como se las conoce en el lenguaje "actionscript", donde:

- **Función:** Es el nombre de la función.
- **Variables:** Son las variables de entrada y salida que posee la función.
- **Frame:** Es el frame en el que es llamada la función.
- **Acción:** Detalla la actividad que se realiza el código de la función.
- **Evento de ejecución:** Muestra el evento de mouse ó timer, mediante el cual la función es llamada.
- **Objeto asociado:** Muestra el objeto gráfico mediante el cual a través de sus propiedades ejecuta el código de la función correspondiente.

Módulo "modulo_inamhi.fla"

Este módulo contiene la información acerca de la institución, usa las variables globales instanciadas en la clase "variablesAprendelnamhi", que se encuentra en el archivo "variablesAprendelnamhi.as".

- **Clase "variablesAprendelnamhi"**

Esta clase posee las siguientes variables:

Visibilidad	Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
public	Rotulo	String	"uno"
Private static	instancia	variablesGlobales	null

Tabla 61 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesAprendelnamhi"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:

- **"Rotulo":** guarda en memoria el nombre del cuadro de texto gráfico que se muestra según el usuario lo activa, para luego desactivarlo.
- **"instancia":** Es un objeto de instancia de la clase "variablesAprendelnamhi", a través de esta se accederá a las demás clases.

El método que se utiliza para acceder a las variables de esta clase es: "*public static function getVariable()*", que devuelve un objeto instanciado de la clase y a través de este se lee el valor de cada una de las variables.





```
public static function getVariable():variablesAprendeInamhi {  
    if (!instancia) {  
        instancia = new variablesAprendeInamhi();  
    }  
    return instancia;  
}
```

- "modulo_inamhi fla"

Dentro de este archivo ".fla" se inicializa la variable **variablesAprendeInamhi.getVariable().Rotulo="uno"**, con el valor de "uno".

A continuación se muestran los métodos utilizados en este módulo, el frame donde se los llama y el objeto que utiliza o dispara el código de dicho método:

- **Funciones del modulo_inamhi**

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
siguiente	Mouse Event	void	28, 29	Adelanta la cabecera lectora un frame.	CLICK	
anterior	Mouse Event	void	28, 29	Retrocede la cabecera lectora un frame.	CLICK	
pronostico	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
fenomeno	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
mapas	Timer Event	void	29	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	




Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
aguas	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
glaciar	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
sociedad	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
ocultarTodo	Mouse Event	void	29	Ocultar todos los mensajes de los botones que se encuentren visibles.	MOUSE_OUT	Todos los elementos gráficos anteriores.

Tabla 62 - Tabla de funciones del sistema educativo "modulo_inamhi"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Módulo "modulo_meteorologia fla"

Este módulo contiene la información acerca de Meteorología, usa las variables globales instanciadas en la clase "variablesMetereologia", que se encuentra en el archivo "variablesMetereologia.as".

- Clase "variablesMetereologia"

Esta clase posee las siguientes variables:

Visibilidad	Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
public	frame	Number	0
Private static	instancia	variablesGlobales	null

Tabla 63 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesMetereologia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:

- **"frame"**: guarda en memoria el número asignado al frame donde se encuentre la cabecera lectora.
- **"instancia"**: Es un objeto de instancia de la clase "variablesMetereologia", a través de esta se accederá a las demás clases.

El método que se utiliza para acceder a las variables de esta clase es: "*public static function getVariable()*", que devuelve un objeto instanciado de la clase y a través de este se lee el valor de cada una de las variables.

```
public static function getVariable():variablesMeteorologia {  
    if (!instancia) {  
        instancia = new variablesMeteorologia();  
    }  
    return instancia;  
}
```

- **" modulo_meteorologia fla"**



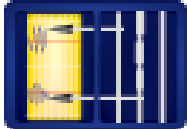

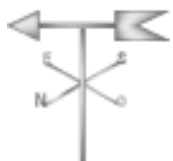
Dentro de este archivo ".fla" se asignará a la variable global de la clase "variablesMetereologia", un número que indicará la página de la información que se presenta en este módulo en la que se encuentra la cabecera.

A continuación se muestran los métodos utilizados en este módulo, el frame donde se los llama y el objeto que utiliza o dispara el código de dicho método:

En la Tabla 64 se detalla cada uno de los métodos o funciones como se las conoce en el lenguaje "actionscript", donde:

- **Función:** Es el nombre de la función.
- **Variables:** Son las variables de entrada y salida que posee la función.
- **Frame:** Es el frame en el que es llamada la función.
- **Acción:** Detalla la actividad que se realiza el código de la función.
- **Evento de ejecución:** Muestra el evento de mouse ó timer, mediante el cual la función es llamada.
- **Objeto asociado:** Muestra el objeto gráfico mediante el cual a través de sus propiedades ejecuta el código de la función correspondiente.

- **Funciones del modulo_meteorologia**

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
siguiente	Mouse Event	void	28 - 40	Adelanta la cabecera lectora un frame.	CLICK	
anterior	Mouse Event	void	28 - 40	Retrocede la cabecera lectora un frame.	CLICK	
termo	Mouse Event	void	32	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
barometro	Mouse Event	void	32	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
veleta	Timer Event	void	32	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	





Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
anemometro	Mouse Event	void	32	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
piranometro	Mouse Event	void	32	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
pluvio	Mouse Event	void	32	Muestra el mensaje respectivo al botón.	MOUSE_OVER	
ocultar	Mouse Event	void	32	Ocultar todos los mensajes de los botones que se encuentren visibles.	MOUSE_OUT	Todos los elementos gráficos anteriores.
clickear	Mouse Event	void	28 - 40 (en mc_mascota1 frame 1)	Dentro del objeto del tipo <i>mc_mascota1</i> , se declara esta función que muestra los mensajes correspondientes según el valor de la variable frame de la clase <i>variablesMeteoreologia</i>	MOUSE_OVER MOUSE_OUT	

Tabla 64 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_meteorologia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Módulo "modulo_hidrologia.fla"

Este módulo contiene la información acerca de Hidrología, usa las variables globales instanciadas en la clase "variablesHidrologia", que se encuentra en el archivo "variablesMetereologia.as".

- Clase "variablesHidrologia"

Esta clase posee las siguientes variables:

Visibilidad	Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
public	frame	Number	0
Private static	instancia	variablesGlobales	null

Tabla 65 - Tabla de variables del sistema educativo clase "variablesHidrologia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:

- **"frame"**: guarda en memoria el número asignado al frame donde se encuentre la cabecera lectora.
- **"instancia"**: Es un objeto de instancia de la clase "variablesHidrologia", a través de esta se accederá a las demás clases.

El método que se utiliza para acceder a las variables de esta clase es: "*public static function getVariable()*", que devuelve un objeto instanciado de la clase y a través de este se lee el valor de cada una de las variables.

```
public static function getVariable():variablesHidrologia {  
    if (!instancia) {  
        instancia = new variablesHidrologia();  
    }  
    return instancia;  
}
```

- **" modulo_hidrologia fla"**




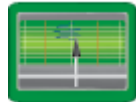

Dentro de este archivo ".fla" se asignará a la variable global de la clase "variablesHidrologia", un número que indicará la página de la información que se presenta en este módulo en la que se encuentra la cabecera.

A continuación se muestran los métodos utilizados en este módulo, el frame donde se los llama y el objeto que utiliza o dispara el código de dicho método:

En la Tabla 66 se detalla cada uno de los métodos o funciones como se las conoce en el lenguaje "actionscript", donde:

- **Función:** Es el nombre de la función.
- **Variables:** Son las variables de entrada y salida que posee la función.
- **Frame:** Es el frame en el que es llamada la función.
- **Acción:** Detalla la actividad que se realiza el código de la función.
- **Evento de ejecución:** Muestra el evento de mouse ó timer, mediante el cual la función es llamada.
- **Objeto asociado:** Muestra el objeto gráfico mediante el cual a través de sus propiedades ejecuta el código de la función correspondiente.

- **Funciones del modulo_hidrologia**

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
siguiente	Mouse Event	void	28 - 35	Adelanta la cabecera lectora un frame.	CLICK	
anterior	Mouse Event	void	28 - 35	Retrocede la cabecera lectora un frame.	CLICK	
regleta	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje 2.	MOUSE_OVER	
limnigrafo	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje 3.	MOUSE_OVER	
corren	Mouse Event	void	29	Muestra el mensaje 4.	MOUSE_OVER	
ocultar	Mouse Event	void	29	Ocultar todos los mensajes de los botones que se encuentren visibles.	MOUSE_OUT	Todos los elementos gráficos anteriores.



Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
clickear	Mouse Event	void	28 - 35 (en mc_mascota1 frame 1)	Dentro del objeto del tipo <i>mc_mascota1</i> , se declara esta función que muestra los mensajes correspondientes según el valor de la variable frame de la clase <i>variablesMetereologia</i>	MOUSE_OVER MOUSE_OUT	
dulce	Mouse Event	void	31 (en mc_vasoAgua frame 1)	Dentro del objeto del tipo <i>mc_vasoAgua</i> , se declara esta función que muestra los mensajes correspondientes	MOUSE_OVER	
sal				Oculto todos los mensajes de los botones que se encuentren visibles.	MOUSE_OUT	
ocultar	Mouse Event	void				Todos los elementos gráficos anteriores.

Tabla 66 - Tabla de funciones del sistema educativo web, "modulo_hidrologia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Módulo "modulo_juego_memoria fla"

Este módulo contiene el juego de "Memoria", usa las variables globales instanciadas en la clase "Carta", que se encuentra en el archivo " Carta.as".

- **Clase "Carta"**

Esta clase posee las siguientes variables:

Visibilidad	Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
public	boton	SimpleButton	Null
public	imagen	MovieClip	null
public	pareja	Number	0

Tabla 67- Tabla de variables del sistema educativo web clase "Carta"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:

- **"boton"**: guarda en memoria el botón que será asociado al objeto carta.
- **"imagen"**: guarda en memoria la imagen que será asociado al objeto carta.
- **"pareja"**: guarda en memoria el número asignado a cada carta y a su respectiva pareja.

Para desarrollar el juego de "Memoria", se necesita instanciar objetos de la clase "Carta", cada objeto poseerá un botón, una imagen y un número que lo empareje con otro objeto.

A diferencia de los otros módulos, se accederá a las variables de los objetos "Carta" y no a las variables de la clase en general.

- " modulo_juego_memoria.fla"

En este modulo se declararan las siguientes variables:

Nombre variable	Tipo variable	Uso
temporizador_general	Timer	Controla el tiempo general que dura el juego, 2:00 minutos.
temporizador_parcial	Timer	Controla el tiempo en el que un par de cartas son volteadas, si estas no son iguales al terminar el tiempo se voltearán.
orden	Array	Arreglo auxiliar que permite ordenar de manera aleatoria a los objetos carta.
cartas	Array	Arreglo que contiene los objetos carta ordenados de menor a mayor.
ordenImg	Array	Arreglo que contiene los objetos carta ordenados aleatoriamente.
aleatorio	Number	Variable a la que se asigna un número aleatorio que permite ordenarlos.
totalAlea	Number	Variable que permite generar solo una cantidad determinada de números aleatorios.
cartaA	Number	Variable que contendrá el valor de la variable pareja del objeto carta que se escoge primero.
cartaB	Number	Variable que contendrá el valor de la variable pareja del objeto carta que se escoge en segundo lugar.
imagenA	MovieClip	Variable que contendrá el valor de la variable imagen del objeto carta que se escoge primero
imagenB	MovieClip	Variable que contendrá el valor de la variable imagen del objeto carta que se escoge en segundo lugar.
botonA	SimpleButton	Variable que contendrá el valor de la variable "botón" del objeto carta que se escoge primero

botonB	SimpleButton	Variable que contendrá el valor de la variable "botón" del objeto carta que se escoge en segundo lugar.
totalParejas	Number	Variable que se incrementa cuando se encuentra una pareja en el juego.
MIN	Number	Constante que inicializa los minutos que dura el juego.
SEG	Number	Constante que inicializa los segundos que dura el juego.
minutos	Number	Variable que muestra los minutos restantes del juego.
segundos	Number	Variable que muestra los segundos restantes del juego.

**Tabla 68 - Tabla de variables del sistema educativo web
"modulo_juego_memoria fla"**

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

En este módulo existe un tipo de variable especial, esta es los objetos que se instancia de la clase "Carta", estos tienen el siguiente formato:

```
var cartaN:Carta = new Carta (btn_N,img_N, p);
```


Donde:

N: es el número del objeto instanciado.

p: es el número de emparejamiento, este será el mismo en un par de objetos instanciados.

A continuación se detalla los métodos (funciones) que posee este módulo.

- **Funciones del modulo_hidrologia**

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
ordenarAleatorios	-----	void	1	Ordena aleatoriamente el arreglo "Orden".	-----	Función "jugar"
ordenarImagenes	-----	void	1	Ordena aleatoriamente el arreglo "OrdenImg".	-----	Función "jugar"
voltearCarta N (N = número de objeto.)	Mouse Event	void	1	Muestra el mensaje 2.	CLICK	
ocultarTodo	Mouse Event	void	1	Ocultar el anverso de los objetos carta, y muestra el reverso.	-----	Función "jugar"
emparejar	p:Number, i:MovieClip, b:SimpleButton	void	1	Evalúa si los objetos A y B forman una pareja.	-----	Funciones: voltearCarta N
cronometro	TimerEvent	void	1	Controla el tiempo límite de duración del juego.	TIMER	temporizador_general
ver	TimerEvent	void	1	Controla el tiempo en el que el anverso de dos objetos carta son visibles, siempre y cuando estos sean distintos.	TIMER	temporizador_parcial


Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
jugar	Mouse Event	void	1	Inicializa todas las variables para comenzar el juego.	CLICK	

Tabla 69 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_hidrologia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Módulo "modulo_juego_trivia.fla"

Este módulo contiene el código del juego "Trivia", usa las variables globales instanciadas en la clase "variablesTrivia", que se encuentra en el archivo "variablesTrivia.as".

- **Clase "variablesTrivia"**

Esta clase posee las siguientes variables:

Visibilidad	Nombre variable	Tipo variable	Inicialización
public	num_aciertos	Number	0
public	num_errores	Number	0
Private static	instancia	variablesGlobales	null

Tabla 70 - Tabla de variables del sistema educativo web, clase "variablesTrivia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Donde:

- **"num_aciertos"**: guarda en memoria el número de aciertos dentro del juego.
- **"num_errores"**: guarda en memoria el número de errores dentro del juego.
- **"instancia"**: Es un objeto de instancia de la clase "variablesTrivia", a través de esta se accederá a las demás clases.

El método que se utiliza para acceder a las variables de esta clase es: "*public static function getVariable()*", que devuelve un objeto instanciado de la clase y a través de este se lee el valor de cada una de las variables.

```
public static function getVariable():variablesTrivia {  
    if (! instancia) {  
        instancia = new variablesTrivia();  
    }  
    return instancia;  
}
```

- "modulo_juego_trivia fla"

Dentro de este archivo ".fla" se asignará a la variable global de la clase "variablesTrivia", que al final del juego determinará la puntuación final.

A continuación se muestran los métodos utilizados en este módulo, el frame donde se los llama y el objeto que utiliza o dispara el código de dicho método:

- Variables del archivo "modulo_juego_trivia fla"

Nombre variable	Tipo variable	Uso
chanel_Victoria	SoundChannel	Permite controlar el sonido que se reproduce al momento de acertar.
chanel_Derrota	SoundChannel	Permite controlar el sonido que se reproduce al momento de errar.
Victoria	Sound	Almacena el sonido de acierto.
direccion_victoria	URLRequest	Contiene la dirección url donde se encuentra el sonido.
Derrota	Sound	Almacena el sonido de error.
direccion_derrota	URLRequest	Contiene la dirección url donde se encuentra el sonido.
total_aciertos	Number	Contador de aciertos.
total_errores	Number	Contador de errores
aciertos	Array	Almacena los gráficos de acierto.
errores	Array	Almacena los gráficos de errores.
TMX_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 2.
TMY_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 2.
TMW_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 2.
TMH_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame 2..
CX_n (n = número de objeto, n: 1 -2)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 3.

CY_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 3.
CW_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 3.
CH_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame 3.
PX_n (n = número de objeto, n: 1 - 8)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 4.
PY_n (n = número de objeto, n: 1 - 8)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 4.
PW_n (n = número de objeto, n: 1 - 8)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 4.
PH_n (n = número de objeto, n: 1 - 8)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame4.
HX_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 5.
HY_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 5.
HW_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 5.
HH_n (n = número de objeto, n: 1 - 4)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame5.
AX_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 6.
AY_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 6.
AW_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 6.
AH_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame 6.
X_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 7.


Y_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 7.
W_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 7.
H_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame 7.
IX_n (n = número de objeto, n: 1 - 9)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 8.
IY_n (n = número de objeto, n: 1 - 9)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 8.
IW_n (n = número de objeto, n: 1 - 9)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 8.
IH_n (n = número de objeto, n: 1 - 9)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame 8.
GX_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "x" del objetos gráficos del frame 9.
GY_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena la coordenada "y" del objetos gráficos del frame 9.
GW_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "w"(width), de los objetos gráficos del frame 9.
GH_n (n = número de objeto, n: 1 - 2)	Number	Almacena el atributo "h"(height), de los objetos gráficos del frame 9.

Tabla 71 - Tabla de variables del sistema educativo web "modulo_ juego_trivia fla"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Funciones del modulo_juego_trivia**

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
siguiente	MouseEvent	void	1	Función que permite avanzar al frame siguiente.	CLICK	
mover	MouseEvent	void	1	Función que se ejecuta al seleccionar un objeto movable. (Mueve el objeto).	currentTarget.start Drag()	Objetos gráficos que su nombre de instancia comience con el prefijo "mc_"
detener	MouseEvent	void	1	Detiene los objetos gráficos que están en movimiento.	currentTarget.stop Drag()	Objetos gráficos que su nombre de instancia comience con el prefijo "mc_"
movimiento	-----	void	1	Lee las coordenadas de un objeto en movimiento.	-----	Objetos gráficos que su nombre de instancia comience con el prefijo "mc_"
evaluarRespuesta	a:MovieClip, X:Number, Y:Number, W:Number, H:Number	void	1	Evalúa si los gráficos se encuentran en el lugar indicado.	CLICK	Función: "evaluarN"










Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
limpiarAciertos	-----	void	1	Limpia los objetos de acierto.	-----	Función: "otravezN"
limpiarErrores	-----	void	1	Limpia los objetos de errores.	-----	Función: "otravezN"
manejar_sonido	-----	void	1	Reproduce el sonido de aciertos o errores según corresponda.	-----	Función: "evaluarN"
otravezN (N = número de pregunta. (2-8))	MouseEvent	void	N-1	Encera los valores de las variables para repetir la pregunta actual.	CLICK	
evaluarN (N = número de pregunta. (2-8))	MouseEvent	void	N-1	Evalúa las respuestas de cada pregunta.	CLICK	
volverJugar	MouseEvent	void	9	Regresa la cabeza lectora al frame, para volver a jugar.	CLICK	

Tabla 72 - Tabla de funciones del sistema educativo web "modulo_juego_trivia"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- Funciones del modulo_hazlo_tu

Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
barometro	MouseEvent	void	1	Muestra las instrucciones del instrumento meteorológico.	CLICK	
pluviometro	MouseEvent	void	1	Muestra las instrucciones del instrumento meteorológico.	CLICK	
anemometro	MouseEvent	void	1	Muestra las instrucciones del instrumento meteorológico.	CLICK	
brujula	MouseEvent	void	1	Muestra las instrucciones del instrumento meteorológico.	CLICK	
veleta	MouseEvent	void	1	Muestra las instrucciones del instrumento meteorológico.	CLICK	
siguiente	MouseEvent	void	--	Mueve la cabeza lectora un frame adelante.	CLICK	


Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
anterior	MouseEvent	void	--	Mueve la cabeza lectora un frame atrás.	CLICK	

Tabla 73 - Tabla de funciones del sistema educativo web " modulo_hazlo_tu"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Funciones del modulo_comic**



Función (function)	Variables		Frame	Acción	Evento de ejecución	Objeto asociado
	Entrada	Salida				
siguiente	MouseEvent	void	1	Función que permite avanzar al frame siguiente.	CLICK	
anterior	MouseEvent	void	1	Función que permite retroceder al frame anterior.	CLICK	
playCuadroN (N=1-4)	MouseEvent	void	1	Reproduce las animaciones al pasar el mouse sobre el objeto.	ROLL_OVER	Objetos gráficos que su nombre de instancia termine con el sufijo "_btn"
stopCuadroN (N=1-4)	MouseEvent	void	1	Detiene las animaciones al retirar el mouse del objeto.	ROLL_OUT	Objetos gráficos que su nombre de instancia termine con el sufijo "_btn"

Tabla 74 - Tabla de funciones del sistema educativo web " modulo_comic"

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Anexo E

Especificaciones técnicas de diseño gráfico del sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

La presente guía tiene como propósito detallar algunas consideraciones a rasgos generales en cuanto al diseño gráfico con el que se ha desarrollado sistema educativo web infantil del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

- **Tamaño**

El sistema educativo web infantil del Inamhi se desarrolló con una resolución de pantalla de 1024 x 768 pixeles.



Figura 106 - Tamaño de pantalla

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Tipografía**

En el sistema educativo web infantil del Inamhi, se utilizaron tres tipografías que son las siguientes:

- Gretoon

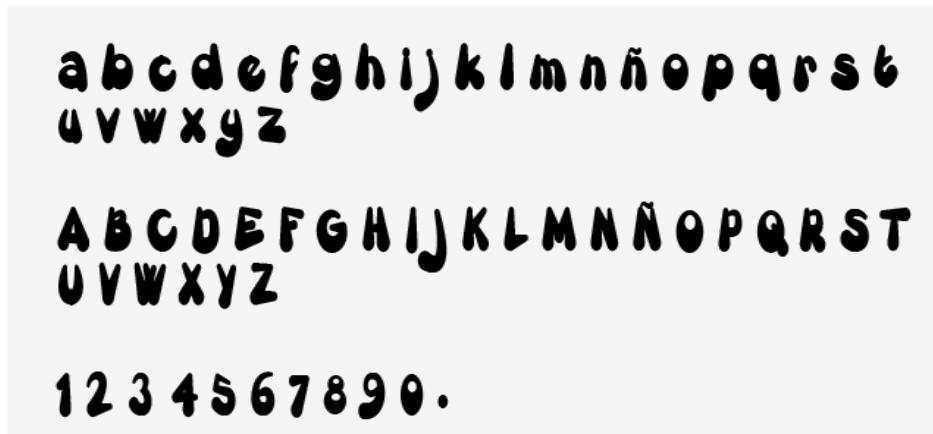


Figura 107 - Tipografía greetoon

Fuente: Internet

Autor: Anónimo.

La tipografía "Greetoon" es utilizada en el título principal de la aplicación y los títulos que identifica la sección en la que el usuario se encuentra.

- 20 CENTS MARKER Bold

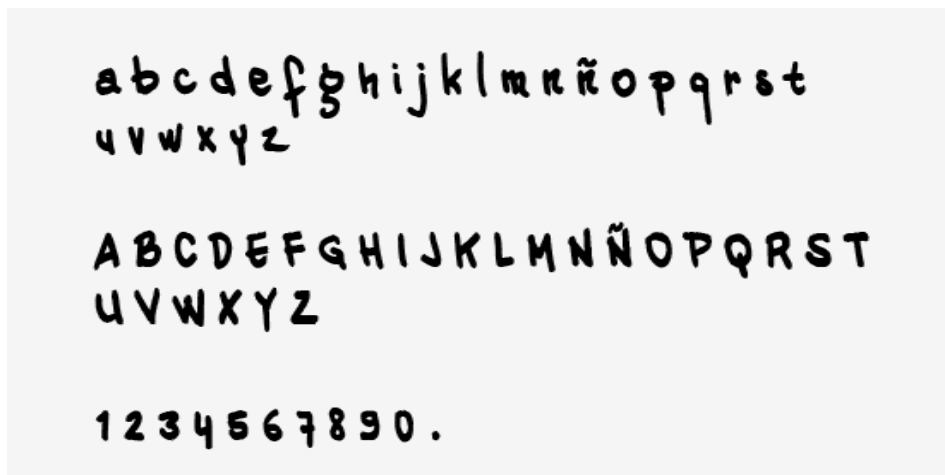


Figura 108 - Tipografía 20 cents marker bold

Fuente: Internet

Autor: Anónimo

La tipografía "20 CENTS MARKER Bold" es utilizada en los textos de ayuda que se despliegan al pasar el cursor sobre los botones de la aplicación.

- **Calibri**



Figura 109 - Tipografía calibri

Fuente: Internet

Autor: Anónimo

Esta tipografía es utilizada para mostrar toda el contenido de la aplicación y en los rótulos de los botones.

- **Guía animado**

El guía animado es uno de los elementos gráficos más importantes del sistema educativo web, debido que a través de este se proveer la interactividad entre el usuario y la aplicación.

Como ya se mencionó en este proyecto, el guía fue diseñado a partir de la mascota institucional del Inamhi, de ahí se tomaron los instrumentos meteorológicos que esta lleva, sin embargo, posee elementos propios de este diseño y de la aplicación web.



Figura 112 - Posición básica del guía animado

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

- **Relación de tamaño del guía animado**

Debido a que el guía animado es el principal elemento gráfico del material interactivo didáctico web del Inamhi, se procede a especificar la proporcionalidad que este presenta (Figura 111).

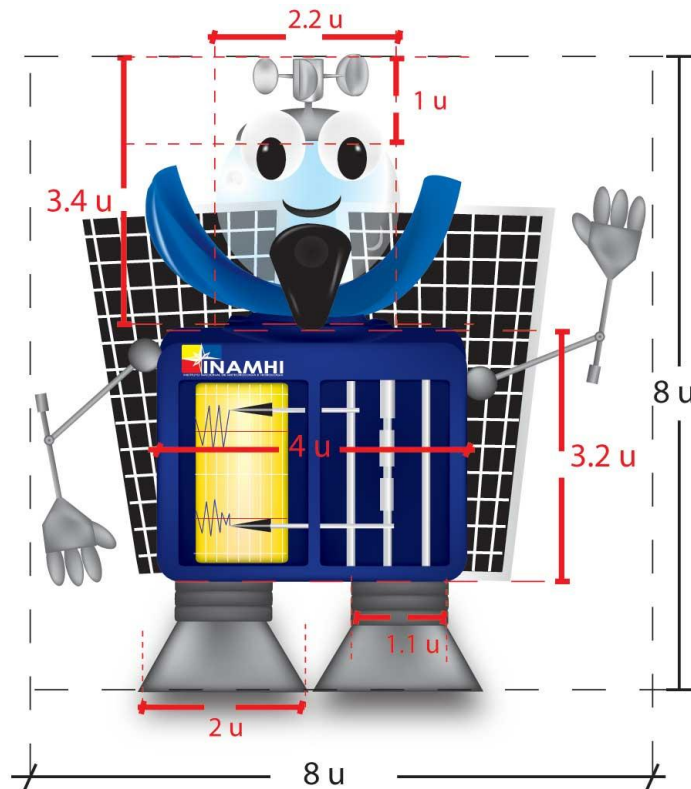


Figura 111 - Relación de tamaño de elementos del guía animado

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

El guía animado tendrá 8 unidades de largo y 8 unidades de ancho, medidos desde los puntos más sobresalientes.

El cuerpo tendrá una proporción de 4u x 3.2 u, y la sección de la cabeza será de 3.4u x 4 unidades en las partes más sobresalientes.

- **Animaciones guía animado**

Dentro del sistema educativo web, el guía animado es mostrado caminando de frente, y de lado.



Figura 112 - Cuadros guía caminando de frente

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Para la animación del guía caminando de frente se utilizaron cuatro cuadros (Figura 105), y para la animación del guía bajando por la resbaladera del menú "Juega", se utilizaron dos cuadros (Figura 106).

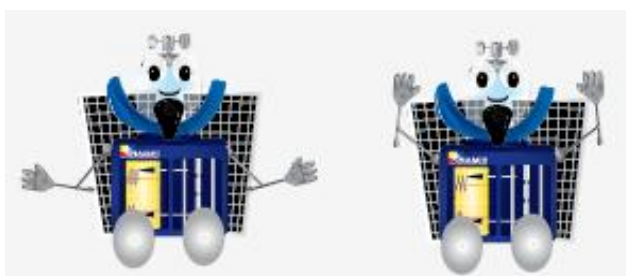


Figura 113 - Cuadros guía bajando resbaladera

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Para la animación del guía caminando de costado son necesarios 8 cuadros. (Figura 114).

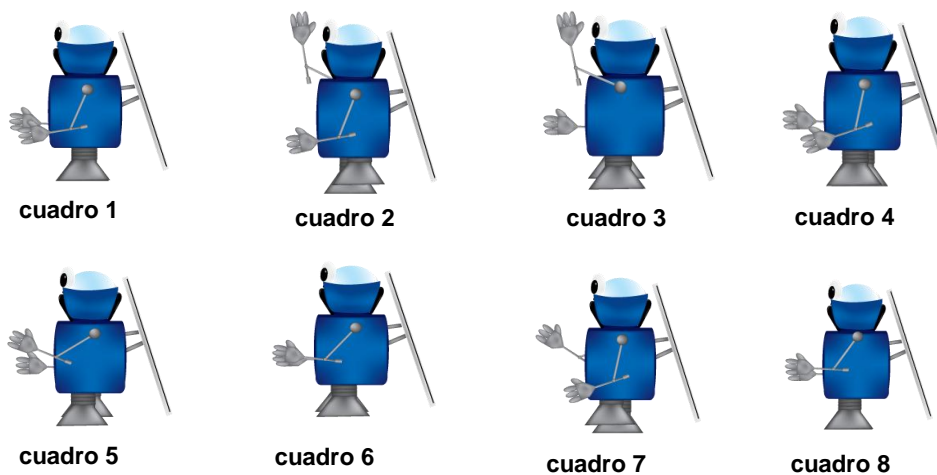


Figura 114 - Cuadros guía caminando de costado

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

El último elemento que es animado a base de cuadros es el gorro del guía.
(Figura 108).



Figura 115 - Cuadros de animación de anemómetro

Fuente: Tesista.

Autor: Tesista.

Estos son los elementos animados a base de cuadros o fotogramas, para animar los demás elementos se utilizaron las técnicas que Adobe Flash ofrece.

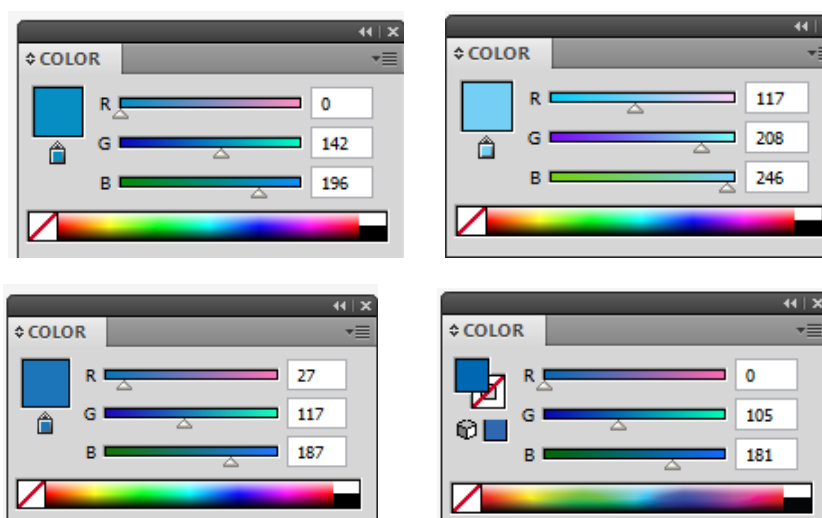
En cuanto al tamaño de cada uno de los elementos, se tomará como referencia las proporciones que se pueden ver en la fase de maquetaación del Capítulo III.

- **Patrones de color**

El sistema educativo web infantil del Inamhi es desarrollado para un ambiente web, es decir, se lo visualizará en monitores y pantallas, por ello, el espacio de color utilizado en el diseño de los personajes y escenarios y demás elementos gráficos es el espacio de color RGB.

A breves rasgos se detallará a continuación los colores que se han utilizado para desarrollar el sistema educativo web infantil del Inamhi:

- **Gama de azules:** Los tonos azules se encontrarán entre estos dos tonos de azul.



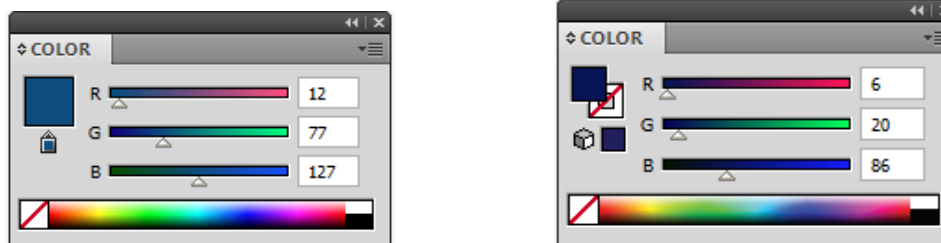


Figura 116 - Gama de azules

Fuente: Adobe Illustrator

Autor: Tesista

Para simular una figura tridimensional se lo hace con un degradado entre estos tonos de color azul.

- **Gama de rojos**

El color rojo no se es empleado en mayor grado, debido a esto se utilizará el tono que se muestra en la Figura 110 como color base, los efectos de este color se los realizará con degradados de tonalidades más claras y oscuras de este color base.

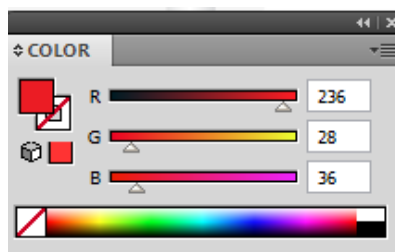


Figura 117 - Color rojo base

Fuente: Adobe Illustrator

Autor: Tesista

- **Gama de verdes**

Para los tonalidades de los colores verdes que se usan en el sistema educativo web se usan de colores base (Figura 118) y las tonalidades medias entre estos dos colores.

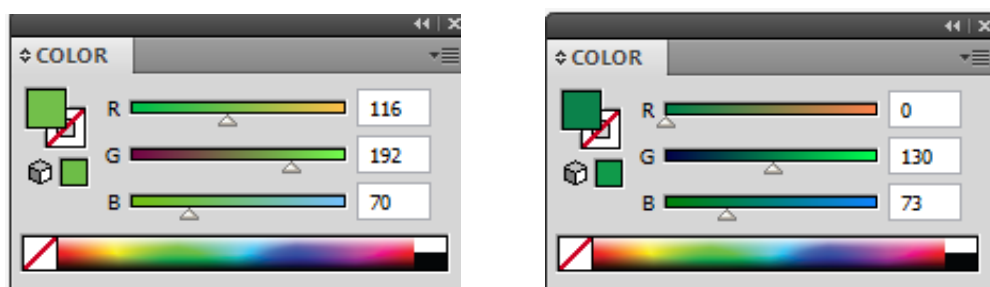


Figura 118 - Tonos de color verde

Fuente: Adobe Illustrator

Autor: Tesista

- **Gama de amarillos**

El color amarillo es utilizado en elementos gráficos como botones y flechas que señalen información relevante, para elaborar estos gráficos se utilizaron los colores que se muestran en la Figura 119.

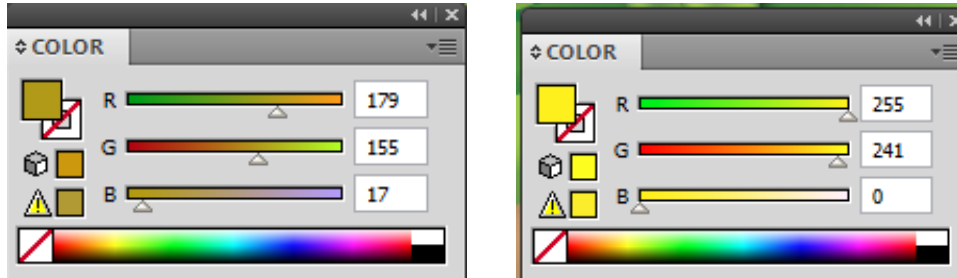


Figura 119 - Tonos de color amarillo

Fuente: Adobe Illustrator

Autor: Tesista

- **Escala de cafés**

El color café es utilizado en algunos escenarios y en las sombras de los elementos gráficos.

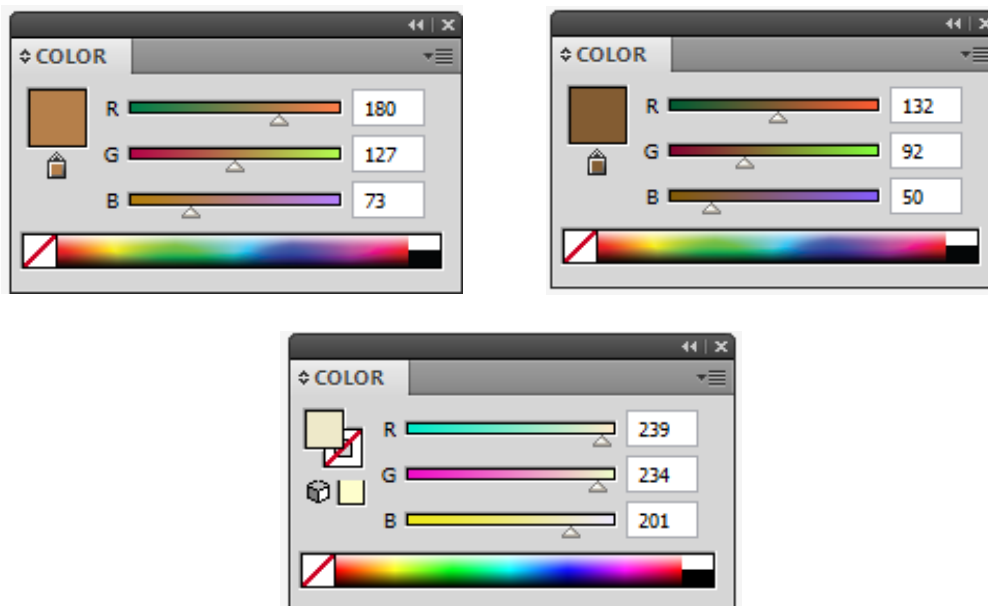


Figura 120 - Tonos de color café

Fuente: Adobe Illustrator

Autor: Tesista

- **Escala color naranja**

El color naranja es utilizado en los rótulos que poseen el nombre de los botones, se usan estos dos tonos para diferenciar los estados de los botones (reposo - activo).

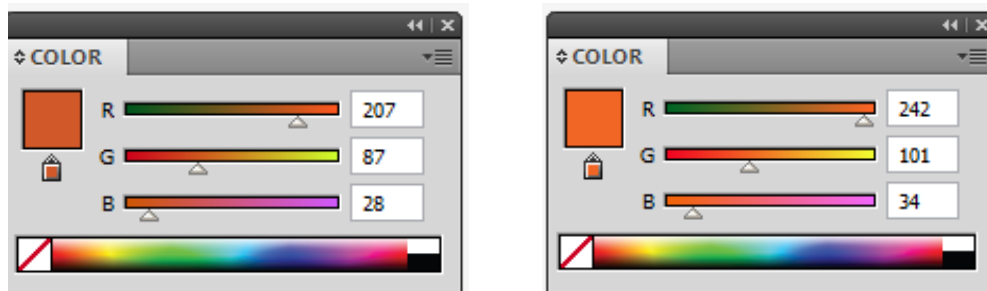


Figura 121 - Tonos de color naranja

Fuente: Adobe Illustrator

Autor: Tesista